

LAS COMUNIDADES LIQUENICAS SAXICOLAS, OMBROFOBAS, LITORALES, DEL SUROESTE DE EUROPA Y NORTE DE AFRICA (*ROCCELLETEA PHYCOPSIS* CLASSIS PROV.)

José M. EGEA

Keywords: Coast, Lichens, N Africa, Ombrophobous, Saxicolous, SW Europa, Vegetation.

Abstract: This paper is a study of the ombrophobous saxicolous lichen vegetation along the coasts of southwestern Europe and northern Africa, with some comments on the bioclimatic features of this area. All taxa mentioned in the text are included in a commented list. The species considered as characteristic or transgressive of ombrophilous communities are provided with a comment on their distribution, ecology and syntaxonomy. Distribution maps are provided for some little known species.

On the basis of the phytosociological approach 6 associations and 2 communities are recognized, according to the following syntaxonomic scheme:

Roccelletea phycopsis Class. prov. Saxicolous, ombrophobous, thermophytic, aerohygrophytic, halotolerant, photophytic to skiophytic, scarcely to not nitrophytic. Littoral or sublittoral areas, in Europe and northern Africa.

Dirinetalia massiliensis Ord. prov. On carbonatic rocks. Mediterranean and Eurosiberian regions.

Roccellion phycopsis Egea et Llimona em. On carbonatic rocks. Optimum in the Mediterranean region.

Dirinetum repandae Clauzade et Roux 1975. Littoral or sublittoral areas, in the infra-thermo-mesomediterranean and thermocolline stage.

? *Community of Opegrapha durieui* On porous more or less soft rocks near the sea. Thermomediterranean.

Roccelletalia fuciformis Ord. prov. Siliceous and volcanic rocks. Macaronesian, Mediterranean and Eurosiberian regions.

Roccellion tinctoriae Klement 1965. On vertical and overhanging cliffs, very aerohygrophytic, photophytic. Optimum in the Macaronesian region. Present also in high air moisture areas of the Mediterranean and Eurosiberian regions.

Roccelletum tinctoriae Klement 1965. Shaded volcanic rocks. Infra-thermo-Mediterranean-Canarian. From arid to humid ombroclimate.

Lecanactidion monstrosae All. prov. Acidophytic, anombrophytic, from photophytic to very skiophytic, less aerohygrophytic than the former alliance. Littoral of the Mediterranean, Macaronesian and southern half of the Eurosiberian region.

Dirinetum africanae Egea et Llimona 1984 corr. Siliceous and volcanic rocks. On cavities, small caves, overhanging and vertical cliffs thermo (meso ?)-Mediterranean and infra-thermocanian. From arid to dry ombroclimates.

Lecanactino plocinae-Dirinetum sorediatae Egea et Rowe 1987 Sandstone and schists. Coast and sublittoral hills of Cádiz and Tánger. Thermomediterranean subhumid (humid ?).

Sclerophytetum circumscriptae James, Hawksworth et Rose 1977 Southern part of the Eurosiberian region. Siliceous rocks.

Lecanactino monstrosae-Dirinetum insulanae Ass. nova. Volcanic rocks. Infra-thermomediterranean-canarian, (thermocolline ?). Ombroclimate arid to subhumid.

The ecology, distribution and floristic composition of all syntaxonomic units are discussed.

INTRODUCCION

La clase *Roccelletea phycopsis* se propone aquí como nueva, de forma provisional, para agrupar las comunidades líquénicas saxícolas, ombróforas, del litoral de Europa occidental y Norte de Africa. Están constituidas por líquenes crustáceos y fruticulosos que tienen, en gran parte, *Trentepohlia* como fotobionte.

El conocimiento de estas comunidades, ricas en especies de las familias *Roccellaceae* y *Opoglyphaceae* es, hasta la fecha, parcial y fragmentario. Du Rietz (1925) es el primero en describir una asociación dominada por *Dirina stenhammari* (*Lecanactis stenhammarii* Ass.) de la Isla Götland (Suecia). Nuevas comunidades son propuestas posteriormente, de forma puntual, de: Canarias (Klement 1965, Follmann 1973,1976), NW de Francia (Massé 1966), Centroeuropa (Wirth 1972), SE de Francia (Clauzade et Roux 1975), Islas Británicas (James et al.1977), SE de España (Egea et Llimona 1984) y SW de España (Egea et Rowe 1987).

El encuadre sintaxonómico de las distintas comunidades descritas es un problema aún sin resolver. Klement (1965) introduce la Al. *Roccellion* (= *Roccellion tinctoriae* Follmann 1973) para acomodar las comunidades ricas en especies de *Rocella* y *Ramalina* de Canarias. Egea et Llimona (1984) reúnen, en la Al. *Roccellion phycopsis*, las comunidades descritas de la Región Mediterránea occidental. Las dos alianzas quedan, sin embargo, aisladas dentro de los esquemas sintaxonómicos propuestos por distintos autores, para las comunidades saxícolas europeas (Wirth 1972, 1980; Roux 1978; Creveld 1981; Egea et Llimona 1987). Klement (1965) y Follmann (1973) son los únicos en indicar que la Al. *Roccellion tinctoriae* puede ser incluida, junto con otras alianzas costeras, halófilas, en los órdenes acidofíticos, que agrupan comunidades ombrófilas de la clase *Rhizocarpetea geographici*.

Con este trabajo pretendemos rellenar, al menos parcialmente, la laguna existente en el conocimiento de las comunidades ombróforas, saxícolas del litoral de la Región Mediterránea, Macaronésica y Eurosiberiana. Algunos resultados obtenidos han sido parcialmente publicados, (Egea et Llimona 1982, 1984, Egea et Rowe 1987, Egea et al. 1987, Egea 1989, Llimona et Egea 1984), aunque ciertos planteamientos deben ser modificados.

Uno de los principales problemas que nos hemos encontrado en la realización del estudio, ha sido la identificación de los táxones, tanto en el campo como en el laboratorio. Por un lado, algunas especies típicas de las comunidades ombróforas no estaban bien definidas, o suficientemente claras, lo que nos ha llevado, en ocasiones, a errores de nomenclatura en las especies características de algunas asociaciones descritas. Por otro lado, ciertas especies pasaban completamente inadvertidas por su reducido tamaño o por su semejanza con otros taxones bien conocidos. Este es el caso de *Dirina immersa* y

D. insulana, que son muy parecidos a talos estériles y con picnidios de *D. massiliensis* y *D. paradoxa* subsp. *africana*, respectivamente.

El estudio taxonómico que hemos realizado sobre la familia *Opegraphaceae*, en la Península Ibérica y Norte de Africa (Torrente et Egea 1989) y la revisión de los géneros *Dirina* y *Roccellina* (Tehler 1983), han sido fundamentales para resolver muchos de los problemas arriba planteados.

LOCALIDADES ESTUDIADAS: BIOGEOGRAFIA Y BIOCLIMATOLOGIA

Basamos este trabajo en los resultados obtenidos del estudio de 42 localidades, situadas en el litoral de la Península Ibérica y Norte de Africa. Al diseñar nuestro esquema se ha tenido en cuenta las observaciones realizadas anteriormente en el S y SE de España y Canarias (Egea et Llimona 1984, Egea et Rowe 1987, Egea et al.1987). En el mapa de la fig.1 puede verse su situación geográfica. Por razones de escala cada punto puede representar a una o varias localidades indicadas en la tabla 1.

Atendiendo a la tipología biogeográfica establecida por Rivas Martínez (1987), la zona estudiada se incluye, hasta el nivel de subregión, en las siguientes unidades corológicas:

- Reino Holártico
 - Región Eurosiberiana
 - Subregión Atlántica-Medioeuropea
 - Región Mediterránea
 - Subregión Mediterránea Occidental
 - Región Macaronésica
 - Subregión Canaria

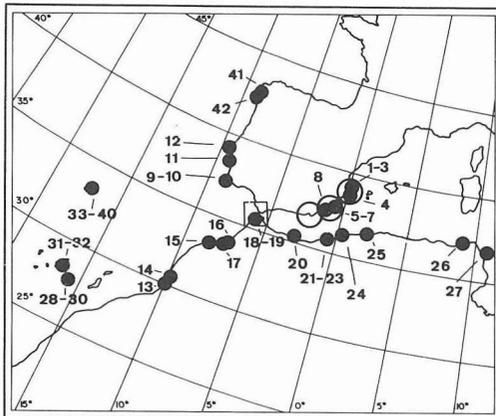


Fig. 1. Localidades estudiadas
 ● En este trabajo
 ○ En Egea et Llimona (1984)
 □ En Egea et Rowe (1987)

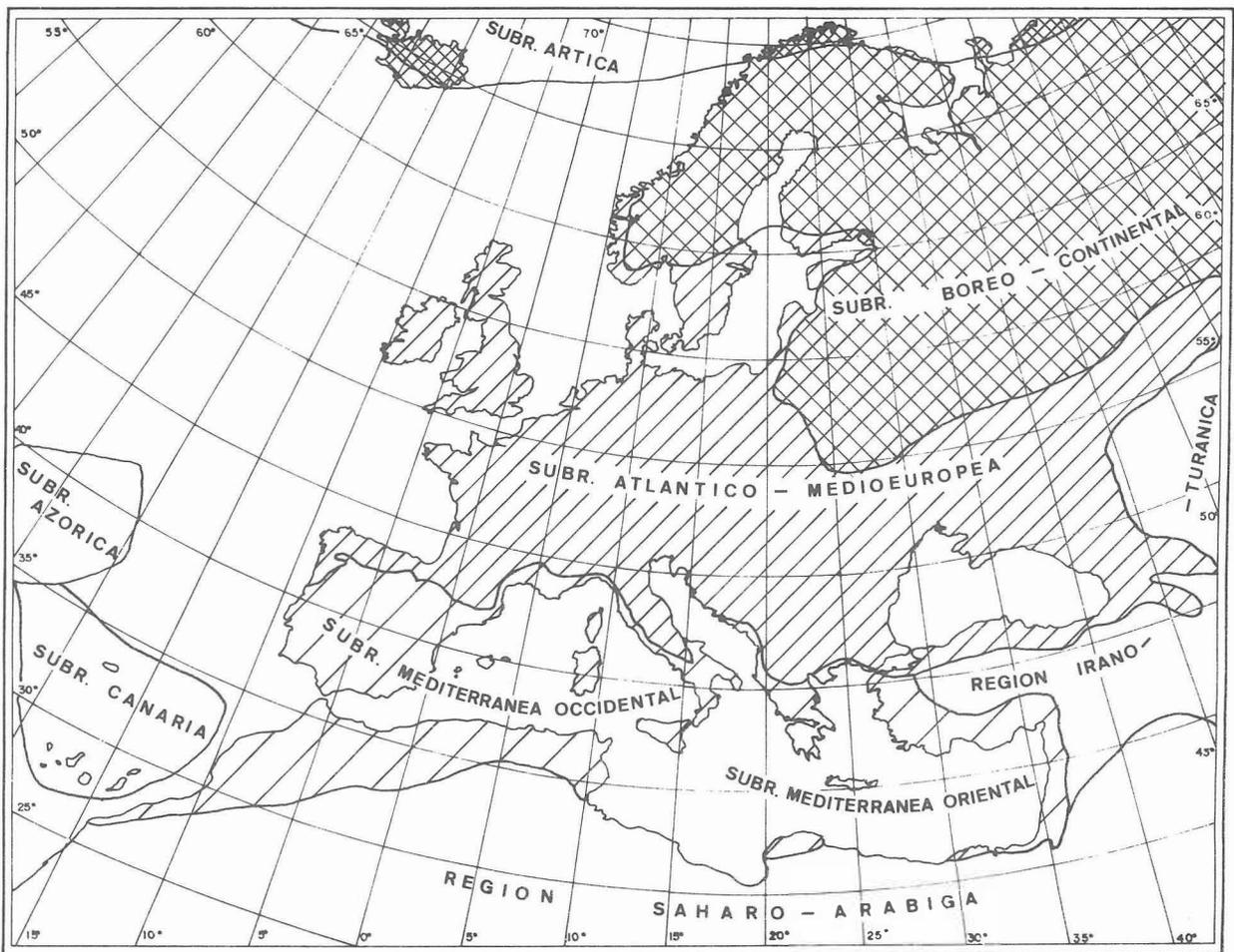


Fig. 2. Regiones y subregiones biogeográficas de Europa y Norte de Africa

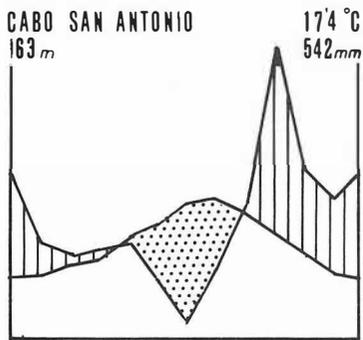
En la aproximación de Rivas Martínez (1987) sobre la tipología biogeográfica de Europa, se reconocen tres regiones, siete subregiones y cuarenta y tres provincias, treinta y siete de las cuales se agrupan en doce superprovincias. La separación de las distintas unidades corológicas se basa fundamentalmente en criterios fitocenológicos, bioclimáticos, florísticos y de vegetación. Las diferencias principales respecto a la síntesis biogeográfica de Meusel et col. (1965) se reducen a las siguientes:

- 1) Se reúne dentro de la Región Eurosiberiana, con el rango de subregión, parte de los territorios circumárticos y circumboreales.
- 2) Se excluye la Subregión Submediterránea, quedando gran parte de sus provincias subordinadas a la Subregión Atlántico-Medioeuropea.
- 3) La Región Macaronésico-Mediterránea se separa en dos regiones, Macaronésica y Mediterránea, subdivididas cada una de ellas en dos subregiones.

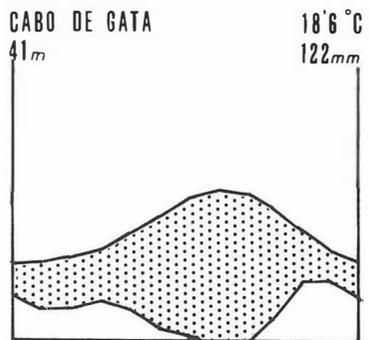
En el mapa de la Fig. 2 se presenta una aproximación a la tipología biogeográfica de Europa, hasta el nivel de Subregión, basada en los límites de Meusel et al. (1965), modificados con los datos extraídos del esquema propuesto por Rivas Martínez (1987). No obstante, y de acuerdo con la discusión mantenida durante el VI Colóquio de OPTIMA celebrado en Delfos (Grecia), todo el litoral adriático, desde el punto de vista de la flora y vegetación líquénica, debe quedar incluido dentro de la región Mediterránea.

El área donde mayor número de prospecciones liquenológicas hemos realizado ha sido en la Subregión Mediterránea Occidental. Las localidades se sitúan a lo largo de la costa, entre Sidi Ifni (Marruecos) y Cabo Bon (Túnez) y entre Denia (España) y Cabo Roca (Portugal). Se cuenta además con los datos aportados por diversos autores, del NE de España (Llimona et al. 1984), SE de Francia (Clauzade 1970, Clauzade et Roux 1975, Roux 1978), Italia (Nimis et al. 1987), Creta (Rondon 1969) y Peloponeso (Rondon 1970). En la Región Macaronésica se ha estudiado en profundidad la Isla de Madeira y de forma puntual, Gran Canaria y Tenerife. En esta última isla hay que destacar las aportaciones de Klement (1965) y Follmann (1976). Nuestras observaciones en la Región Eurosiberiana, se reducen a las localidades de Carboeiro (Coruña) e Isla de Ons (Pontevedra). No obstante, contamos con las aportaciones, entre otras, de: Du Rietz (1925), Nowak (1960), Massé (1966) y James et al. (1977).

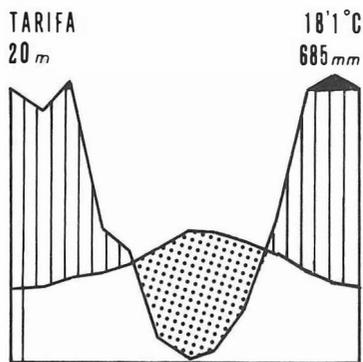
El clima en todo el territorio es básicamente de tipo mediterráneo (Fig. 3, 4, 5), con un máximo pluviométrico en invierno, excepto en el E. y SE. de España en que se concentran en primavera y otoño. En verano, la sequía es casi absoluta, menos en la zona septentrional de Madeira y Carboeiro. Esta última localidad participa además del régimen climático eurosiberiano, donde la pluviosidad es relativamente elevada durante todo el año. En Canarias y Madeira el clima viene modificado por su posición oceánica, a causa de la influencia y dominancia casi persistente de los vientos alisios.



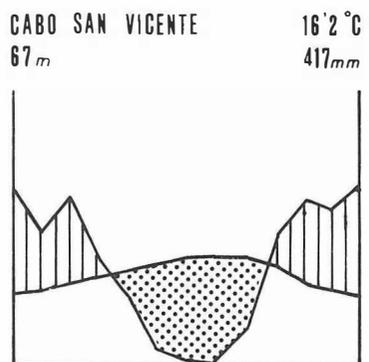
a



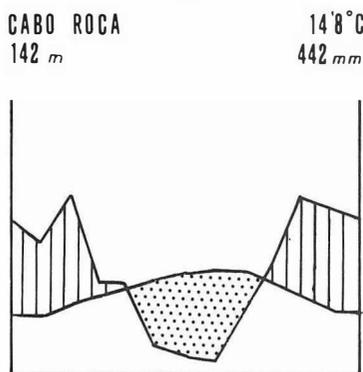
b



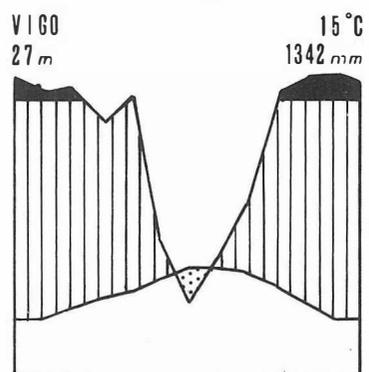
c



d



e



f

Fig. 3. Diagramas ombrotérmicos de : a) Cabo de S. Antonio (Alicante); b) Cabo de Gata (Almería); c) Tarifa (Cádiz); d) Cabo de S. Vicente (Algarve); e) Cabo de Roca (Sintra).

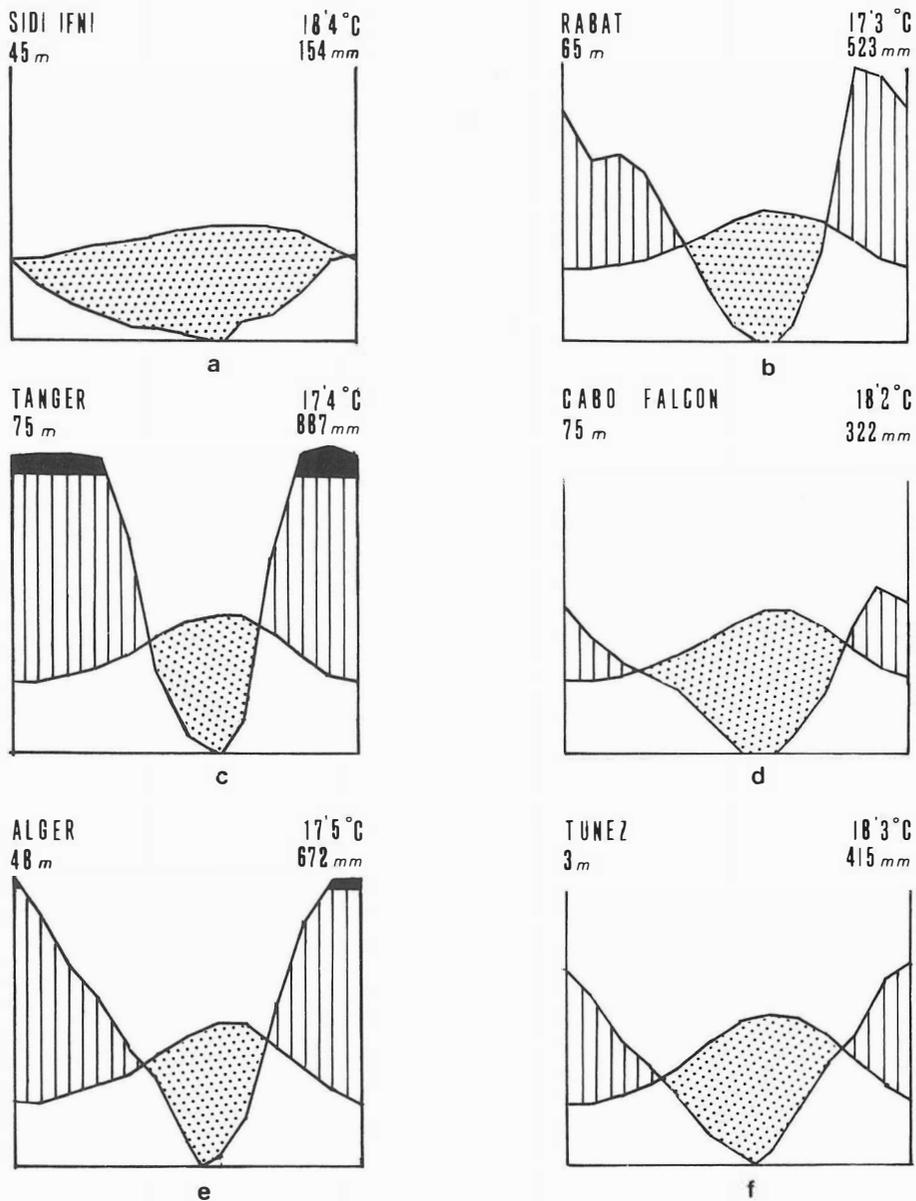
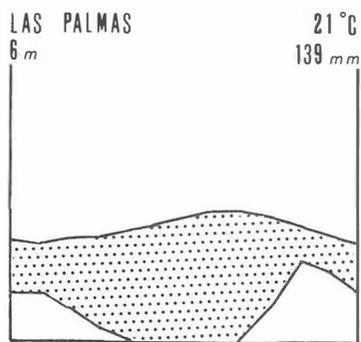
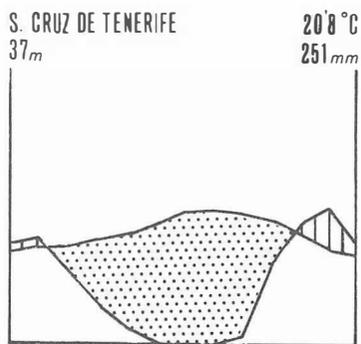


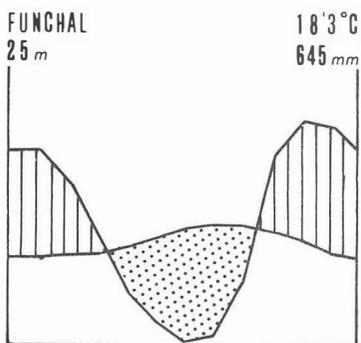
Fig. 4. Diagramas ombrotérmicos de : a) Sidi Ifni; b) Rabat; c) Tánger; d) Cabo Falcón (Orán); e) Alger; f) Túnez.



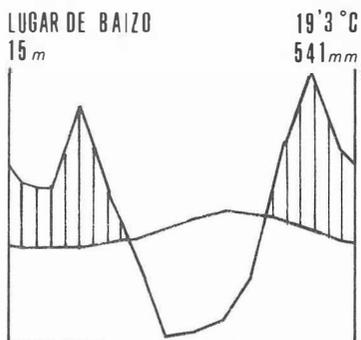
a



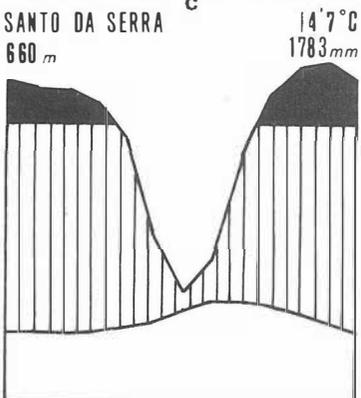
b



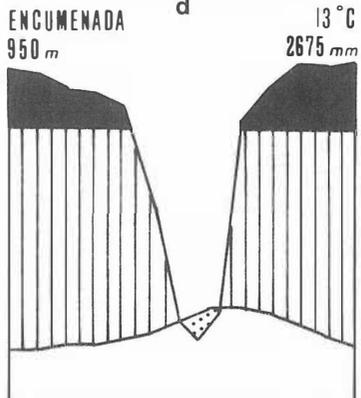
c



d



e



f

Fig. 5. Diagramas ombrotérmicos de : a) Las Palmas (Gran Canaria); b) St^a Cruz de Tenerife; c) Funchal (Madeira); d) Lugar de Baizo (Madeira); e) Santo da Serra (Madeira); f) Encumenada (Madeira).

Las temperaturas son suaves en toda la zona. Las oscilaciones térmicas están poco marcadas, debido al efecto amortiguador de los vientos marinos. Las temperaturas medias se sitúan entre 17-18,5°C, excepto en las zonas bajas de la Región Macaronésica y SW de Marruecos, en que se sitúan por encima de los 19°C. Los inviernos van de templados a muy cálidos, y el riesgo de heladas es prácticamente nulo.

Las precipitaciones, a diferencia de la temperatura, son mucho más variadas. La pluviosidad más baja, inferior a 200 mm, se da en el SW de Marruecos, (Sidi Ifni 154 mm), Canarias (Las Palmas 139 mm) y SE de España (Cabo de Gata 122 mm). La zona más lluviosa se encuentra situada en la mitad septentrional de Madeira, con precipitaciones comprendidas entre 1300-3000 mm (Santana 1314 mm, Ensenada 2675 mm). En el resto de localidades oscilan entre 250-900 mm (Cabo Falcón 132 mm, Túnez 415 mm, Cabo de Roca 442 mm, Rabat 523 mm, Cabo de San Antonio 542 mm, Alger 672 mm, Tánger 887 mm).

Atendiendo a las condiciones termoclimáticas, se pueden reconocer, en el área estudiada, los siguientes pisos bioclimáticos: Infra-termomediterráneo, Infra-termocanario y colino.

Entendemos como pisos bioclimáticos los espacios delimitados por ciertos intervalos termoclimáticos, los cuales presentan una estrecha correlación con la sucesión altitudinal o latitudinal de la vegetación.

En Europa y Norte de Africa, de acuerdo con Rivas Martínez (1987), se pueden reconocer los siguientes pisos bioclimáticos:

Región Eurosiberiana

Alpino: $T < 3^{\circ}$, $m < -8^{\circ}$, $M < 0^{\circ}$, $It < -50$.

Subalpino: $T 3^{\circ}$ a 6° , $m -8^{\circ}$ a -4° , $M 0^{\circ}$ a 3° , $It -50$ a 50 .

Montano: $T 6^{\circ}$ a 10° , $m -4^{\circ}$ a 0° , $M 3^{\circ}$ a 8° , $It 50$ a 180 .

Colino: $T 10^{\circ}$ a 14° , $m 0^{\circ}$ a 5° , $M 8^{\circ}$ a 13° , $It 180$ a 320 .

Termocolino: $T > 14^{\circ}$, $m > 5^{\circ}$, $M > 13^{\circ}$, $It > 320$.

Región Mediterránea

Crioromediterráneo: $T < 4^{\circ}$, $m < -7^{\circ}$, $M < 0^{\circ}$, $It < -30$.

Oromediterráneo: $T 4^{\circ}$ a 8° , $m -7^{\circ}$ a -4° , $M 0^{\circ}$ a 2° , $It -30$ a 60 .

Supramediterráneo: $T 8^{\circ}$ a 13° , $m -4^{\circ}$ a -1° , $M 2^{\circ}$ a 9° , $It 60$ a 210 .

Mesomediterráneo: $T 13^{\circ}$ a 17° , $m -1^{\circ}$ a 4° , $M 9^{\circ}$ a 14° , $It 210$ a 350 .

Termomediterráneo: $T 17^{\circ}$ a 19° , $m 4^{\circ}$ a 10° , $M 14^{\circ}$ a 18° , $It 350$ a 470 .

Inframediterráneo: $T > 19^{\circ}$, $m > 10^{\circ}$, $M > 18^{\circ}$, $It > 450$ (SW de Marruecos).

Región Macaronésica

Orocanario: $T < 6^{\circ}$, $m < -1^{\circ}$, $M < 4^{\circ}$, $It < 90$.

Supracanario: $T 6^{\circ}$ a 11° , $m -1^{\circ}$ a 2° , $M 4^{\circ}$ a 9° , $It 90$ a 220 .

Mesocanario: $T 11^{\circ}$ a 15° , $m 2^{\circ}$ a 6° , $M 9^{\circ}$ a 13° , $It 220$ a 340 .

Termocanario: $T 15^{\circ}$ a 19° , $m 6^{\circ}$ a 11° , $M 13^{\circ}$ a 18° , $It 340$ a 480 .

Infracanario: $T > 19^{\circ}$, $m > 11^{\circ}$, $M > 18^{\circ}$, $It > 480$.

T: temperatura media anual; M: temperatura media de las máximas del mes más frío; m: temperatura media de las mínimas del mes más frío ; It (Índice de termicidad)=(T+M+m) 10

Desde el punto de vista ombroclimático, se dan todos los tipos de ombroclimas posibles, aunque desigualmente repartidos en las tres regiones corológicas. Así, en la Región Mediterránea y Macaronésica, se han estudiado localidades con ombroclima de árido a subhúmedo, mientras que en la Región Eurosiberiana solamente subhúmedo (húmedo ?).

El ombroclima es la parte del clima que se refiere a las lluvias o precipitaciones. Atendiendo a la cantidad de lluvia que cae en Europa y Norte de África se pueden distinguir los siguientes tipos de ombroclima (Rivas Martínez 1987):

Región Eurosiberiana

Subhúmedo	P	500- 900	mm
Húmedo	P	900-1.400	mm
Hiperhúmedo	P	< 1.400	mm

Región Mediterránea

Arido	P	< 200	mm
Semiárido	P	200- 350	mm
Seco	P	350- 600	mm
Subhúmedo	P	600-1.000	mm
Húmedo	P	1.000-1.600	mm
Hiperhúmedo	P	1.600	mm

Región Macaronésica

Arido	P	< 200	mm
Semiárido	P	200- 350	mm
Seco	P	350- 550	mm
Subhúmedo	P	550- 850	mm
Húmedo	P	850	mm

p: precipitación media anual

Cada uno de estos tipos puede proporcionalmente dividirse en subtipos o niveles: superior, medio e inferior.

En la tabla 1 se indica, para cada localidad representada en el mapa de la Fig. 1, la altitud, substrato, vegetación potencial, piso bioclimático y ombroclima.

METODOLOGIA

La descripción de las comunidades ombrófilas litorales que acometemos en este trabajo, se basa en la bibliografía consultada y en los datos de unos 117 inventarios tomados con la metodología sigmatista, adaptada por Klement (1955) y ampliamente comentada en un trabajo anterior (Egea et Llimona 1987). La recolección de ejemplares de las áreas inventariadas, se ha realizado

siguiendo el método de "prélèvement" parcial, puesto a punto por Clauzade et Roux (1975) y discutido posteriormente por Roux (1981). En el cálculo de los parámetros sintéticos se han utilizado los índices propuestos por Boudouresque (1970, 1971) aplicados y descritos por Clauzade et Roux (1975), Roux (1978), Casares et Llimona (1986), Egea et Llimona (1987).

La presentación de los resultados obtenidos se inicia con un apartado dedicado a *Discusión florística*, donde se incluyen todos los taxones citados en este estudio, ordenados según el siguiente esquema:

1.) Características de unidades sintaxonómicas. Se incluyen, por orden alfabético, todas las especies que se encuentran de forma prácticamente exclusiva o presentan un claro óptimo en cada una de las unidades sintaxonómicas estudiadas.

2.) Transgresivas. Especies características de sintaxones no incluidos dentro de la clase *Roccelletea phycopsis*. Son interesantes por su valor indicador de las afinidades ecológicas con otras asociaciones, alianzas, etc. próximas. En ciertos casos se encuentran bien representadas en nuestras unidades, por lo que pueden utilizarse como diferenciales frente a otras unidades sintaxonómicas.

3.) Acompañantes. Especies en gran parte nitrófilas o de ecología poco conocida, no caracterizadas desde el punto de vista sintaxonómico.

Para la identificación de especies, nomenclatura taxonómica, distribución y discusión, se han seguido las siguientes obras generales o específicas: Clauzade et Roux (1985), Egea et Llimona (1981), Hawksworth et al. (1980), Klement (1965), Krog et Osthagen (1980), Mayrhofer (1984), Nimis et Poelt (1987), Ozenda et Clauzade (1970), Pentecost et Coppins (1983), Poelt (1969), Poelt et Vezda (1977, 1981), Santesson (1984), Tavares (1952), Tehler (1983), Torrente et Egea (1989), Wirth (1980). Además, se han tenido en cuenta trabajos más puntuales, que se indican en cada caso. Sólo se incluyen los sinónimos propuestos recientemente y aquellos cuyo nombre se haya utilizado como característica de alguno de los sintáxones incluidos en el esquema que proponemos. Para algunas especies ampliamente representadas en las comunidades ombrófilas de la zona estudiada, se ha realizado un mapa con su distribución conocida en Europa y Norte de Africa. El material recolectado ha quedado depositado en el herbario MUB.

En la *Discusión sintaxonómica*, presentamos primero el esquema sintaxonómico elaborado. Se acompaña con una breve diagnosis y se mencionan las características de cada una de las unidades. A continuación se expone el catálogo descriptivo de las comunidades observadas, donde se incluyen, de forma general, los siguientes apartados:

1.) Ecología y distribución: Se indica el comportamiento de cada sintaxon en su medio natural y el área de distribución actualmente conocida. Se basa tanto en los datos procedentes de nuestras propias observaciones, como en los obtenidos de la bibliografía.

2.) Composición florística: En este apartado se hace un comentario sobre la presencia y recubrimiento medio de las especies consideradas como característica de asociación o de unidades superiores, así como de las especies transgresivas y acompañantes.

3.) Observaciones: Aquí se consignan todos los aspectos que hemos considerado de interés desde el punto de vista nomenclatural y sintaxonómico. En algunos casos, se comenta la relación con otras unidades y se discuten ciertas referencias bibliográficas.

4.) Tablas de inventarios y parámetros sintéticos: En el cálculo de éstos no se ha tenido en cuenta las especies que figuran al final de la tabla como presentes en un inventario. Para la nomenclatura fitosociológica, hemos intentado adaptarnos en todo momento, a las normas del código de nomenclatura fitosociológica (Barkman et al. 1986).

Tras las conclusiones de este estudio y la bibliografía, se añade un apéndice, con una matriz de presencia y recubrimiento de todas las especies que se encuentran en cada una de las unidades fitosociológicas operativas consideradas.

DISCUSION FLORISTICA

Características de unidades sintaxonómicas

Arthonia endlicheri (Garov.) Oxner

Sin.: *A. lobata* (Flot.) Massal.

Taxon de distribución centroeuropea mediterránea. James et al. (1977), la citan entre las especies más comunes de la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*, en las Islas Británicas. Nosotros no la hemos encontrado ni en la Península Ibérica ni en el Norte de Africa.

Arthonia meridionalis Zahlbr.

Conocido de diversos puntos de la Región Mediterránea (Grecia, Yugoslavia, Córcega, Cerdeña, SE de España, Portugal, Marruecos, Argelia, fig. 6). Llega al Cantábrico, donde convive con *Dirina massiliensis*, *D. massiliensis* f. *sorediata* y *Lecanactis grumulosa* var. *grumulosa* (Renobales 1987). Car. poblac. de *Opegrapha durieui*.

Bactrospora patellarioides (Nyl.) Almqu.

Sin.: *Lecanactis patellarioides* (Nyl.) Vain.

Elemento de óptimo en la Región Mediterránea y Macaronésica, llega de forma puntual al litoral de la Región Eurosiberiana. Se encuentra también en zonas tropicales y subtropicales (Lettau 1932). Corticícola y saxícola, se instala sobre árboles y arbustos viejos; con menor frecuencia coloniza las paredes superverticales y lugares poco iluminados de rocas ácidas. En el piso termomediterráneo, tiene su óptimo en enclaves de ombroclima semiárido a subhúmedo (Crespo et Bueno 1984). La Dra. Crespo (Madrid), propuso, en las I Jornadas de Fitosociología celebradas en Madrid en 1981, la alianza

Lecanactidion patellarioides para incluir las comunidades ombróforas epífitas del litoral mediterráneo. Los resultados de su estudio, según nuestros datos, no llegaron a ser publicados. De acuerdo con la Dra. Crespo, este elemento tiene su óptimo en dichas comunidades (mediterráneas y macaronésicas). Sin embargo, su presencia, a veces elevada, en las asociaciones ombróforas de rocas ácidas, nos lleva a considerarla como un buen elemento de la clase *Roccelletea phycopsis*.

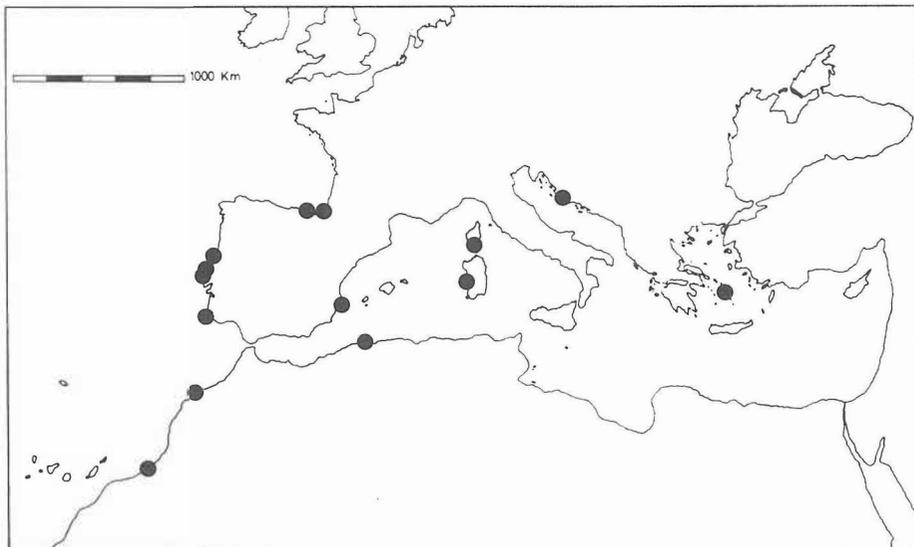


Fig. 6. Distribución conocida de: *Arthonia meridionalis*.

Chiodecton myrticola Fée

Taxon de óptimo en el litoral oeste de Europa y Región Macaronésica. Se instala preferentemente en árboles y arbustos viejos, en lugares con microclima húmedo y umbrío. Como saxícola, (variedad *albidum*, en el sentido de Clauzade et Roux 1985), conocido solamente de, Irlanda, SW de Inglaterra, Islas del Canal, Portugal, Menorca (Baleares) y Túnez. James et al. (1977) incluyen este taxon en la descripción de la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*. Su mayor preferencia por substratos leñosos y su presencia en las comunidades ombróforas saxícolas, nos lleva a situarlo dentro de la clase *Roccelletea phycopsis*.

Chiodecton petraeum Del. ex Duby.

Conocido de Portugal y Francia (Normandía), sobre rocas ácidas. Se encuentra bien representada en el inventario tipo de la asociación *Sclerophytetum circumscriptae* (James et

al 1977), descrita para las Islas Británicas. En base a su distribución y apetencias ecológicas podría ser, en nuestra opinión, la especie que mejor caracteriza dicha unidad.

Dirina immersa Müll. Arg.

Taxon conocido del litoral de la Región Mediterránea, en áreas de ombroclima árido a seco (Portugal, SE de España, Baleares, Libia, Egipto), y de la Isla de Socotra, en el mar Arábigo (Tehler 1983). Nosotros lo hemos recolectado en el SW. de Marruecos (Mihret) y en diversos puntos del sureste de España (Alicante, Granada, Murcia). El parecido de este taxon con talos estériles de *Dirina massiliensis*, nos ha impedido identificarlo con anterioridad. Algunos de los inventarios presentados por Egea et Llimona (1984, tab.1), tomados del Cabezo de la Fuente (Murcia) y Peñón de Ifach (Alicante), llevaban *D. immersa*, como se ha comprobado posteriormente. Car. asoc. *Dirinetum repandae*.

Dirina insulana (C. Tavares) Tehler

Sin.: *Enterographa insulana* C. Tavares

Conocida anteriormente de las islas de: Madeira, Ascensión (Tehler 1983, 1985), Berlengas (Tavares 1955, sub *E. insulana*), Salvajes (Sánchez-Pinto 1978, sub *E. insulana*) y Azores (Aptroot 1989). Nosotros hemos detectado su presencia en el Cabo de Roca (Portugal), Sidi Ifni (Marruecos), Tenerife (Canarias) e Isla de Ons (España). Puede confundirse, en el campo, con talos estériles provistos de picnidios de *D. paradoxa* subsp. *africana*. Car. asoc. *Lecanactino - Dirinetum insulanae*.

Dirina insulana f. sorediata Tehler

Presenta la misma ecología y distribución que la especie tipo. Car. asoc. *Lecanactino - Dirinetum insulanae*.

Dirina massiliensis Durieu et Mont. f. *massiliensis*

Sin.: *Dirina repanda* auct.

Ampliamente extendida en el litoral de la Región Mediterránea; penetra en puntos térmicos del litoral de la Región Eurosiberiana, donde llega hasta la isla Götland, en Suecia. No se conocen citas de este taxon de la Región Macaronésica. No obstante, Follmann (com. litt.) la ha observado en distintos puntos de Cabo Verde. Saxícola. Según Tehler (1983), coloniza tanto los substratos ácidos como básicos. En la Península Ibérica y Norte de Africa todo el material recolectado, próximo a *Dirina massiliensis*, sobre rocas ácidas (silíceas o volcánicas) corresponde, por sus esporas grandes (22-32 x 4'5-6'5 m), a *D. paradoxa* subsp. *africana*. Tan solo los ejemplares procedentes de la Sierra del Cabo de Palos (Murcia, SE de España), recolectados sobre rocas silíceas, presentan esporas semejantes a las descritas para *D. massiliensis*. Aún en este caso, hay claras diferencias morfológicas, como grosor del talo y color, que hacen pensar en un taxon distinto, por lo menos a nivel infraespecífico. En base a estas observaciones podemos concluir que *D. massiliensis* muestra una clara preferencia por los substratos básicos. Clauzade et Roux (1975) incluyen este taxon entre las características de la asociación *Dirinetum repandae*. No obstante, su elevada presencia y recubrimiento en las comunidades de *Opegrapha durieui*, su amplia distribución en el litoral de la Región Mediterránea y su clara preferencia por sustratos básicos, nos llevan a situarlo entre las características del orden *Dirinetalia massiliensis*.

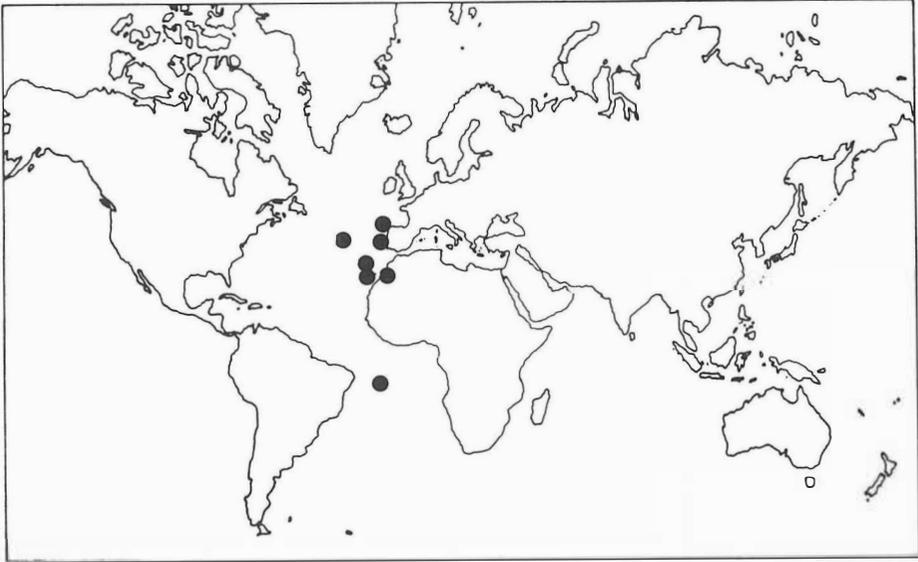


Fig. 7. Distribución conocida de: *Dirina insulana*.

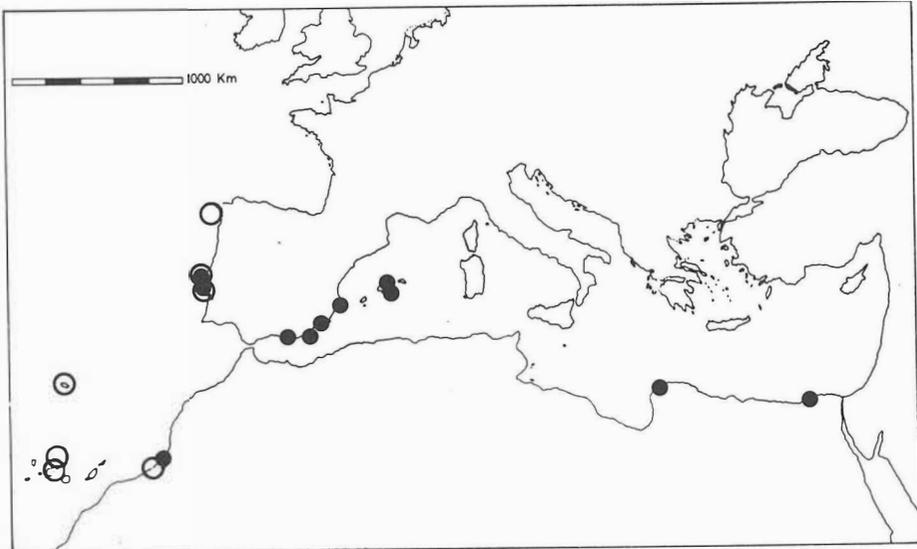


Fig. 8. Distribución en Europa y Norte de Africa de : *Dirina immersa*
Dirina insulana

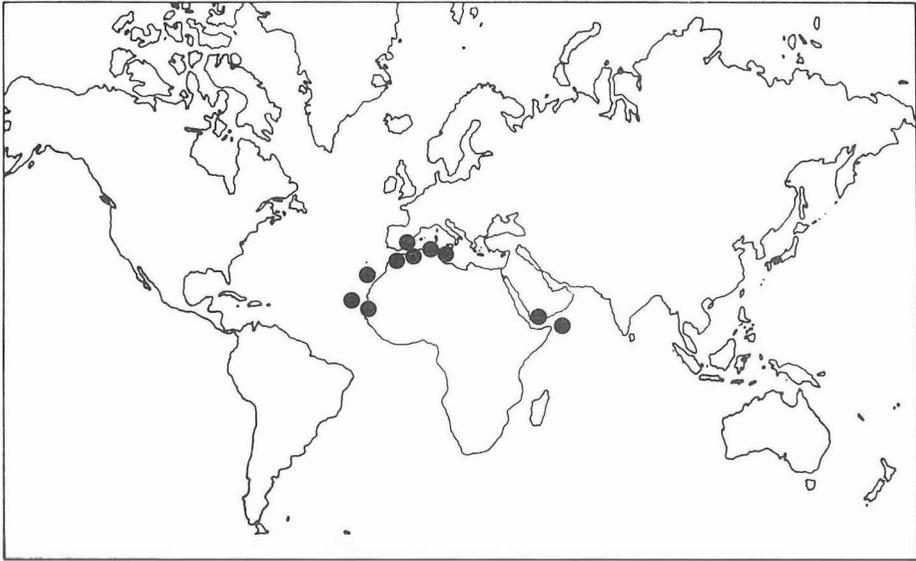


Fig. 9. Distribución conocida de: *Dirina paradoxa* subsp. *africana*

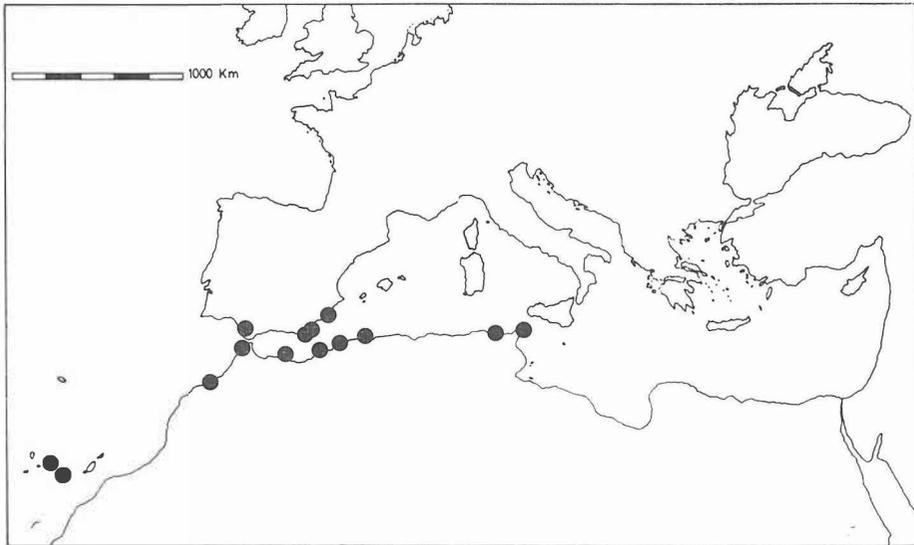


Fig. 10. Distribución en Europa y Norte de Africa de: *Dirina paradoxa* subsp. *africana*.

Dirina massiliensis Durieu et Mont. f. **sorediata** Tehler

Incl.: *Dirina stenhammari* (Fr.) Poelt et Follmann.

Se encuentra en el litoral de las Regiones Mediterránea, Macaronésica y Eurosiberiana (hasta el sur de los Países Escandinavos). Su área se extiende a zonas de clima oceánico de Centroeuropa y a puntos húmedos y umbríos del interior de la P. Ibérica. De todas las especies de *Dirina* conocidas, es la que más se aleja de la costa. En Tehler (1983) puede verse un mapa con la distribución conocida de este taxon.

En opinión de Nimis et Poelt (1987), se trata de un taxon probablemente no homogéneo, independizado filogenéticamente de *D. massiliensis* y que debe ser considerado con la categoría de especie con el nombre de *Dirina stenhammari* (Fr.) Poelt et Follmann. Según nuestras observaciones, y de acuerdo con Clauzade et Roux (1975) y Tehler (1983), en las poblaciones litorales, se dan formas de transición entre talos provistos de ascocarpos y talos sorediados, por lo que, en principio, seguimos el criterio de Tehler (1983) al considerarlo como una forma. Sin embargo, se nos plantean serias dudas respecto a la posición taxonómica de las poblaciones alejadas de la costa, que hace tiempo perdieron su capacidad de formar ascocarpos y que, como indican Nimis et Poelt (1987), pueden haberse independizado filogenéticamente. Considerada como característica de las asociaciones *Dirinetum stenhammari* Du Rietz 1925 y *Dirinetum repandae dirinetosum* Clauzade et Roux 1975. Su amplia distribución y su presencia, tanto en rocas ácidas como básicas, nos llevan a incluirla entre las características de clase. Tiene su óptimo ecológico en las comunidades más esciófilas.

Dirina paradoxa (Fée) Tehler subsp. **africana** (Fée) Tehler.

Sin.: *Dirina aproximata* Zahlbr. subsp. *africana* (Fée) Tehler.

Taxon de óptimo en la Región Macaronésica y Norte de Africa. Conocido anteriormente (Tehler 1983), de las Islas Canarias, Cabo Verde, Senegal y Yemen. Nosotros lo hemos recolectado en Marruecos, Argelia, Túnez y P. Ibérica, sobre rocas silíceas o volcánicas. Car. asoci. *Dirinetum africanae*.

Dirina paradoxa subsp. **africana** f. **sorediata** Egea.

Conocida hasta la fecha del SE de España y Norte de Africa (Marruecos, Argelia y Túnez). Se encuentra siempre junto a la especie tipo y presenta, en ocasiones, formas de transición entre ellas. Car. asoci. *Dirinetum africanae*.

Enterographa zaborskiana (Choisy et Werner) Egea et Torrente.

Sin.: *Schismatomma zaborskiana* Choisy et Werner.

Taxon conocido solamente de Cádiz (España), Bouznizka y Nador (Marruecos).

A pesar de estar escasamente representado en nuestros inventarios, se ha considerado como característico de la asociación *Dirinetum africanae*, debido a que siempre se ha encontrado junto a *Dirina paradoxa* subsp. *africana* y, en ocasiones, junto a *Lecanactis wernerii*.

Lecanactis sp.

Taxon desconocido para nosotros y probablemente nuevo. Se caracteriza por un talo bien desarrollado y, en general bien delimitado, blanquecino, granuloso, Cl-, P+ rojizo, ascocarpos semihundidos en el talo, pruinosos, esporas con 3(4) septos, de 16-21 x 4,5-6 m y conidios rectos o ligeramente curvados, 6-8 x 1 m. Se ha recolectado de la playa de Temara (Rabat, Marruecos) y de Denia (Alicante, España). Car. al. *Roccellion phycopsis*.

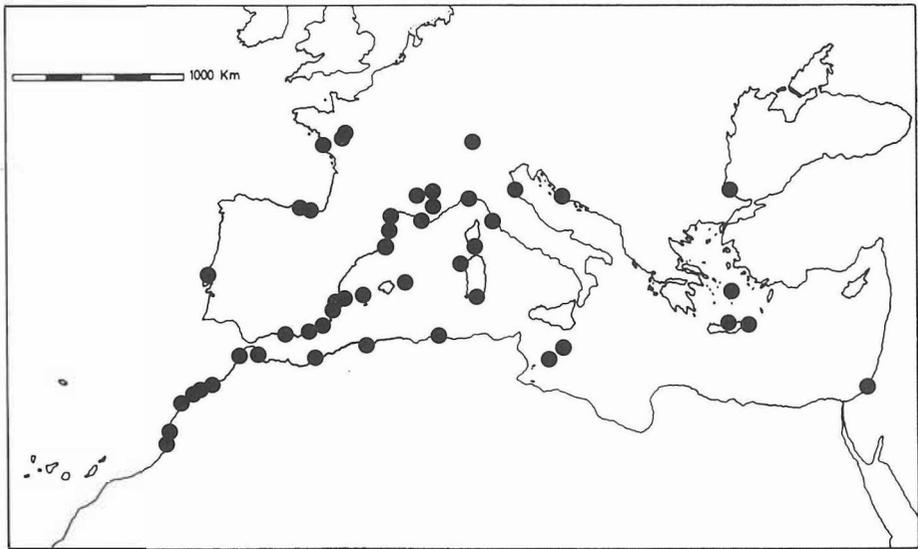


Fig. 11. Distribución conocida de : *Lecanactis grumulosa* var. *grumulosa*.

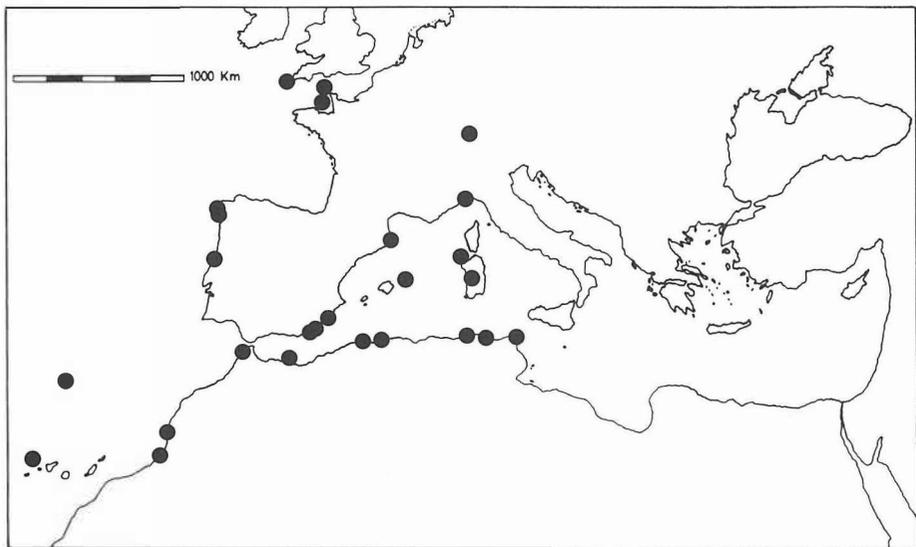


Fig. 12. Distribución conocida de : *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa*.

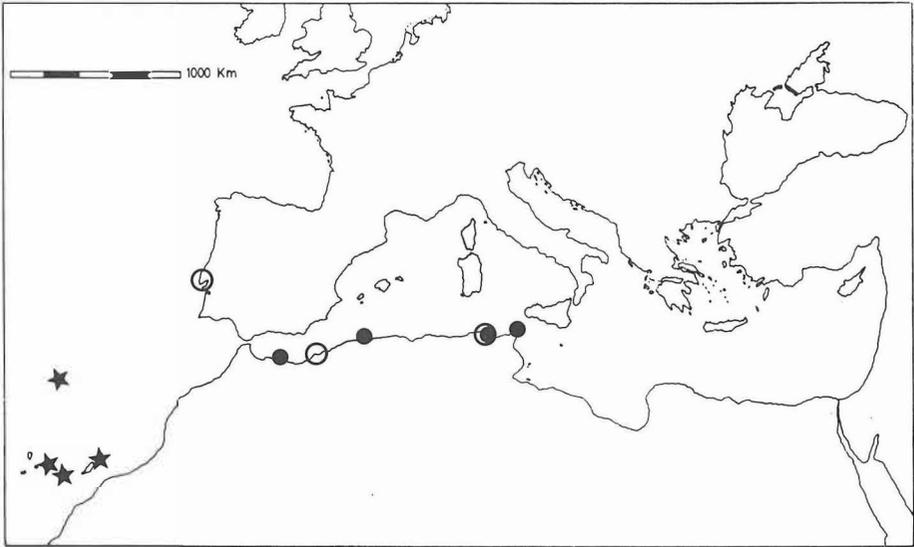


Fig. 13. Distribución conocida de: ● *Lecanactis wernerii*
 ○ *Lecanactis aff. wernerii* ★ *Opegrapha dialeuca*

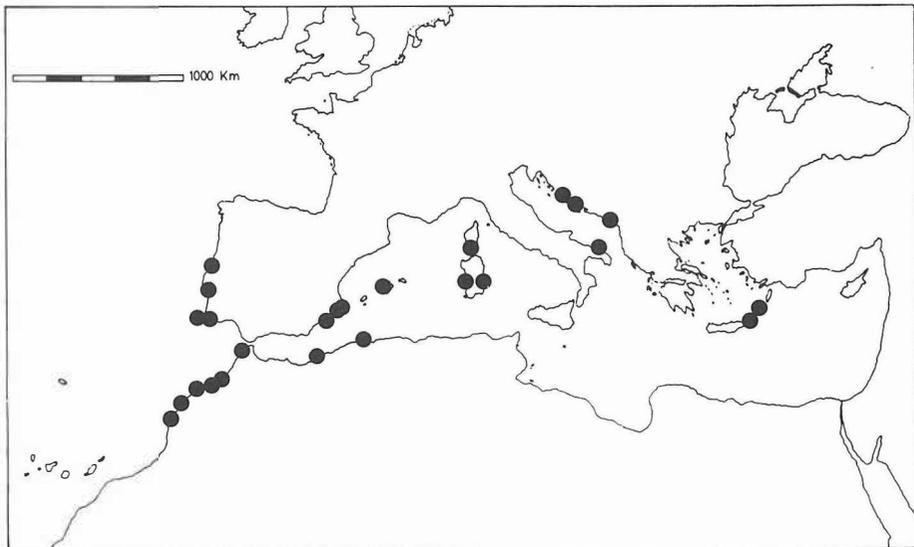


Fig. 14. Distribución conocida de: *Opegrapha durieui*

Lecanactis dilleniana (Ach.) Koerber.

Taxon de óptimo en el piso montano de la Región Eurosiberiana (Países Escandinavos, Gran Bretaña, Centroeuropa, Cárpatos, Alpes, etc.), donde puede encontrarse sobre rocas ácidas, por debajo de los 1200 msm. Wirth (1980) lo define como subneutrófilo, bastante anómbrófilo y anitrófilo. Lo incluye dentro de la asociación *Opegraphetum horistico-gyrocarpae* Wirth 1969, aunque no se encuentra entre sus características o acompañantes (Wirth 1969, 1972). James et al. (1977), lo sitúan en la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*, aunque tampoco está en la tabla de inventarios que presentan. Para Creveld (1981) es una probable característica de la asociación *Leptoplaco-Chrysotrychetum* Creveld ass. prov. Nosotros no hemos encontrado este taxon, ni en la P.Ibérica ni en el norte de Africa. Por su distribución y ecología, a falta de otros datos más fiables, podría considerarse, eventualmente, como característica de algunos de los sintáxones ombrófobos de la Subregión Atlántico-Medioeuropea, a nivel de alianza (*Cistocoleion nigri*, *Leprarion chlorinae* ?) u orden (*Leprarietalia chlorinae* ?) y diferencial de la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*, frente a otras comunidades de la clase *Roccelletea phycopsis*.

Lecanactis grumulosa (Duf.) Fries var. *grumulosa*

Sin.: *Opegrapha grumulosa* Duf.

Frecuente en el litoral de la Región Mediterránea. Llega al oeste de Francia y sur y oeste de Inglaterra. Poelt (1969) la cita como muy rara en los Alpes. Considerada como característica de la asociación *Dirinetum repandae* (Clauzade et Roux 1975, Egea et Llimona 1984). Su amplia distribución y participación en las comunidades ombrófobas de rocas calizas, nos inducen a incluirlo como un elemento de la alianza *Roccellion phycopsis*.

Lecanactis grumulosa (Duf.) Fries var. *monstrosa* (Bagl.) Egea et Torrente.

Sin.: *Lecanactis monstrosa* Bagl.

Difiere de la variedad grumulosa (Torrente et Egea 1989) por su talo delgado, bien delimitado, fisurado o fisurado areolado, de color grisáceo más o menos cremoso o parduzco y ascocarpos más redondeados, convexos y poco pruinosos. Después de estudiar un elevado número de ejemplares repartidos por todo el área de estudio, no se ha observado una variabilidad continua entre los caracteres diferenciales mencionados. Esto, unido a su preferencia por sustratos ácidos, nos obliga a mantener los dos táxones. Óptimo en el litoral de la Región Mediterránea occidental y Macaronésica. Llega, por el suroeste de Europa, hasta las Islas Anglonormandas y SW de Inglaterra. Citado, de forma muy puntual, en Centroeuropa (Lettau 1932). Egea et Llimona (1984) lo incluyen entre las características de la asociación *Dirinetum schistosae*. Su amplia participación en todas las comunidades ombrófobas de rocas ácidas, situadas en lugares poco iluminados, lo convierten en uno de los elementos más representativos de la alianza *Lecanactidion monstrosae*.

Lecanactis premnea (Ach.) Arnold. var. *saxicola* (Leight.) Oliv.

Sin.: *Lecanactis plocina* auct.

Óptimo en zonas de clima templado y oceánico de la Región Eurosiberiana (Islas Británicas, Alemania, Alpes, etc.), tanto en el piso colino como submontano; se extiende hasta los Cárpatos y Rumanía entre 1500 y 1600 msm (Lettau 1932). Raro en la Región Mediterránea, donde se conoce de Baleares (Maheu et Gillet 1922), Cádiz (Rowe et Egea

1986) y Tánger (Egea et Rowe 1988). Citada como característica de la asociación *Lecanactino-Dirinetum sorediatae* (Egea et Rowe 1987). Su amplia distribución nos hace pensar más en una diferencial local, que en una característica.

Lecanactis wernerii (Faurel, Ozenda et Schotter) Egea et Torrente.

Sin.: *Opegrapha wernerii* Faurel, Ozenda et Schotter.

Conocido del litoral mediterráneo del Norte de Africa (Nador, Argel, Tabarka y Cabo Bon). En todos los casos se ha recolectado junto a *Dirina paradoxa* subsp. *africana*; de ahí que se haya considerado como característica de la asociación *Dirinetum africanae*.

Lecanactis aff. wernerii

Taxon próximo a *Lecanactis wernerii* del que se separa por: talo Cl-, esporas más pequeñas (17-26 x 3-5 μ m) y con menos septos (5-7 septos). Los únicos registros que poseemos de este taxon proceden de: Madeira, Cabo de Roca (Sintra, Portugal), Los Andaluces (Orán, Argelia) y Tabarka (Túnez). Car. al. *Lecanactidion monstrosae*.

Llimonaea occulta ad interim

Taxon probablemente nuevo, aún no descrito. La anatomía del talo y ascocarpos así como los ascos, nos llevan claramente a la familia *Opegraphaceae*. El resto de caracteres como: anatomía del talo, desarrollo ontogenético del ascocarpo, tipo de ascos, ascosporas y química, no coinciden en conjunto, con ninguno de los géneros descritos incluidos en esta familia. Se caracteriza por su talo crustáceo, granuloso, blanquecino, K- y Cl+ rojo carmín. Pseudotecios hundidos en el talo, de lireliformes a redondeados. Hipotecio pardo obscuro. Esporas de 25-35 x 5-6 μ m, con 5-7(-8) tabiques, provistos de una gruesa vaina gelatinosa. Hasta la fecha, este taxon se ha recolectado del Cabo de Roca (Sintra, Portugal) y de la Isla de Ons (Pontevedra, España). Car. asoc. *Lecanactino-Dirinetum insulanae*.

Opegrapha caesarensis Nyl.

Óptimo en rocas ácidas del litoral oeste de la Región Eurosiberiana (Islas Británicas, N y W de Alemania); por el norte se extiende hasta los países Escandinavos (Suecia y Noruega), mientras que por el sur llega hasta Portugal. De forma muy localizada la hemos encontrado en el Norte de Africa (Orán, Argelia). Taxon pobremente representado en todas las asociaciones estudiadas (vease Apéndice) debido a que, en cierto modo, éstas están ligadas a la Región Mediterránea y Macaronésica. Es necesario un estudio detallado de las comunidades ombrófilas de la Región Eurosiberiana, para llegar a caracterizar con exactitud este taxon. De momento, lo incluimos de forma provisional en la alianza *Lecanactidion monstrosae*.

Opegrapha aff. caesarensis

Taxon conocido, hasta la fecha, solo de la Punta de Sagres (Algarve, Portugal) y Ericeira (Estremadura, Portugal). Se separa claramente de *O. caesarensis* por su talo grueso, pseudotecios pruinosos con el disco ancho y esporas, en general, con menos septos, más pequeñas y algo más anchas. Se ha encontrado siempre en compañía de *O. durieui*, *O. variaeformis* y *Arthonia meridionalis*; de ahí que se la haya incluido entre las características de la comunidad de *Opegrapha durieui*.

Opegrapha circumducta Nyl.

La única cita conocida de este taxon era de Madeira, en la localidad tipo (Nylander 1867). En un estudio realizado recientemente, (Torrente et Egea 1989), ampliamos su área

de distribución a puntos relativamente húmedos de Argelia (Skikda) y Túnez (Cabo Bon). Los inventarios que poseemos, donde queda registrada esta especie, proceden de Madeira donde encuentra su óptimo junto a *D. insulana*. En Argelia y Túnez se ha observado junto a *Bactrospora patellarioides*, *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *Lecanactis werneri* y *Sclerophyton circumscriptum*. De momento lo incluimos entre las características de la asociación *Lecanactino-Dirinetum insulanae*.

Opegrapha conferta Anzi.

Tiene su óptimo en las rocas ácidas del litoral de la Región Eurosiberiana y norte de la Región Mediterránea. De forma muy localizada llega al sur de la P. Ibérica (Torrente et Egea 1989). Citado también de Cerdeña (Nimis et Poelt 1987). Taxon pobremente representado en nuestros inventarios, debido a que todos ellos se han realizado en zonas alejadas de su óptimo de distribución. Su presencia en comunidades de las alianzas *Roccellion tinctoriae* y *Lecanactidion monstrosae* nos hacen pensar en una buena característica del orden *Roccelletalia fuciformis*.

Opegrapha dialeuca Cromb.

Sin.: *O. huneckii* Follmann et Klement.

Taxon conocido de diversos puntos de la Región Macaronésica (Cabo Verde, Lanzarote, Tenerife, Gran Canaria y Madeira). Se ha localizado siempre sobre rocas volcánicas en lugares umbríos y poco iluminados. Follmann et Klement (1969) la consideran como característica de una variante de la asociación *Roccelletum tinctoriae* integrada por *Ramalina bourgeana*, *R. dendriscoides*, *R. subdecipiens*, *Roccella boergesenii*, *R. canariensis*, *R. teneriffensis*, *R. tuberculata*, *Opegrapha calcarea* (= *O. chevalieri*) y *Lecanora sulphurella*. Nosotros la hemos observado en comunidades de *Dirina paradoxa* subsp. *africana* y de *D. immersa*, aunque solo ha quedado registrada en un inventario tomado de Madeira. Probable car. al. *Lecanactidion monstrosae*.

Opegrapha durieui Mont.

Conocido solamente del litoral de la Región Mediterránea (P. Ibérica, Italia, Yugoslavia, Marruecos, Argelia, Túnez, e islas del Mediterráneo). Car. comun. de *Opegrapha durieui*. En el SE de España esta especie se ve privada de sus acompañantes habituales (*Arthonia meridionalis*, *Opegrapha variaeformis*, etc.), observadas en el Norte de Africa y Portugal, por lo que se encuentra claramente ligada a la subasociación *Dirinetum repandae opegraphetosum*.

Opegrapha farinosa Hepp

Especie conocida con exactitud de Rumanía (Redinger 1938). Tavares (1952) la cita también de Madeira, aunque en la campaña de prospecciones realizada recientemente en dicha Isla no pudimos confirmar su presencia. Clauzade et Roux (1975) la indican de varios puntos del Sur de Francia (Vienne, Vaucluse) y la incluyen entre las características de la asociación *Dirinetum repandae*. Posteriormente (Clauzade et Roux 1985:543), en la distribución de *O. farinosa*, solo la menciona de Rumanía. Según Roux (com. pers.) el taxon recolectado en Vaucluse (S. Francia) es en realidad *Opegrapha mougeotii*, con un talo más o menos blanquecino. Esto nos lleva a eliminarla, eventualmente, de las características de dicha asociación. Su ausencia en todas las localidades estudiadas de la Región Mediterránea occidental nos hace pensar que se trata de un taxon dudoso, que

debe ser estudiado desde el punto de vista taxonómico, para poder aclarar su posición sintaxonómica.

Opegrapha lutulenta Nyl.

Conocido solamente del litoral de la Región Mediterránea occidental y Macaronésica. Sobre rocas silíceas o volcánicas. Para la distribución de este líquen en la Región Mediterránea vease Torrente et Egea (1989). Citado anteriormente (Egea et Rowe 1987) entre las características de la al. *Roccellion phycopsis*. Debido a su preferencia por substratos ácidos, poco iluminados, su óptimo se encuentra en el seno de la alianza *Lecanactidion monstrosae*.

Opegrapha mougeotii Massal.

Taxon de distribución mal conocida, por su probable confusión con *Opegrapha variaeformis*. Según Wirth (1980) es una especie Centroeuropea-Subatlántica-Mediterránea. Se extiende hasta el sur de Suecia (Santesson 1984). Sobre rocas calizas o más raramente areniscas. Car.ord. *Dirinetalia massiliensis*.

Opegrapha subelevata (Nyl.) Nyl.

Taxon poco frecuente pero ampliamente representado en la Región Mediterránea occidental (vease mapa de distribución en Torrente et Egea 1989). Penetra de forma puntual en el litoral oeste de la Región Eurosiberiana, donde llega hasta las Islas Británicas. Recientemente se ha recolectado en Madeira, lo que representa una nueva cita para la Región Macaronésica. Tiene su óptimo en las comunidades ombróforas, tanto de rocas ácidas como básicas; de ahí que se haya considerado como característica de clase.

Opegrapha variaeformis Anzi.

Elemento frecuente en el litoral de la Región Mediterránea occidental. Penetra, de forma puntual, en zonas bajas, de inviernos templados, del sur de Centroeuropa (Wirth 1980). Clauzade et Roux (1975) la citan, con dudas, como característica de la asociación *Placodiellium olbiensis*. Sin embargo, su presencia en esta asociación se reduce a un solo inventario, (tomado en una pared vertical muy umbría en el Macizo de Siou Blanc, Var, Francia), en una tabla de 20 inventarios. Nuestros ejemplares, por el contrario, tienen su óptimo en acantilados costeros y paredes verticales de lugares umbríos próximos al litoral, donde convive con *Opegrapha durieui*, *Arthonia meridionalis*, *Dirina massiliensis*, etc. Es probable que ambos táxones correspondan a dos especies distintas. En opinión de Roux (com. litt.) la verdadera naturaleza de *O. variaeformis* no será conocida hasta que el tipo sea examinado. Car.ord. *Dirinetalia massiliensis*.

Ramalina decipiens Mont.

Taxon de distribución macaronésica. Se encuentra en todo el archipiélago canario, entre 90-1200 msm, con un óptimo entre 400 y 900 msm, orientados al norte (Krog et Osthagen 1980). Conocido también de las Azores (Tavares 1952). Klement (1965) presenta esta especie como característica de la asociación *Roccelletum tinctoriae*, mientras que Follmann (1976) considera que forma parte de la asociación *Ramalinetum bourgeanae*, dentro de la alianza *Roccellion tinctoriae*. De acuerdo con Llimona (com. litt.), el óptimo de las distintas especies del género *Ramalina* que pueblan las rocas ácidas, se encuentra en lugares claramente expuestos a la acción directa de las lluvias. Si penetran en las comunidades ombróforas, es porque localmente hay una gran influencia de las nieblas, que le permiten independizarse de las lluvias. Por tanto, pensamos que son necesarias

nuevas investigaciones en la Región Macaronésica, antes de poder definir exactamente la posición sintaxonómica de este taxon.

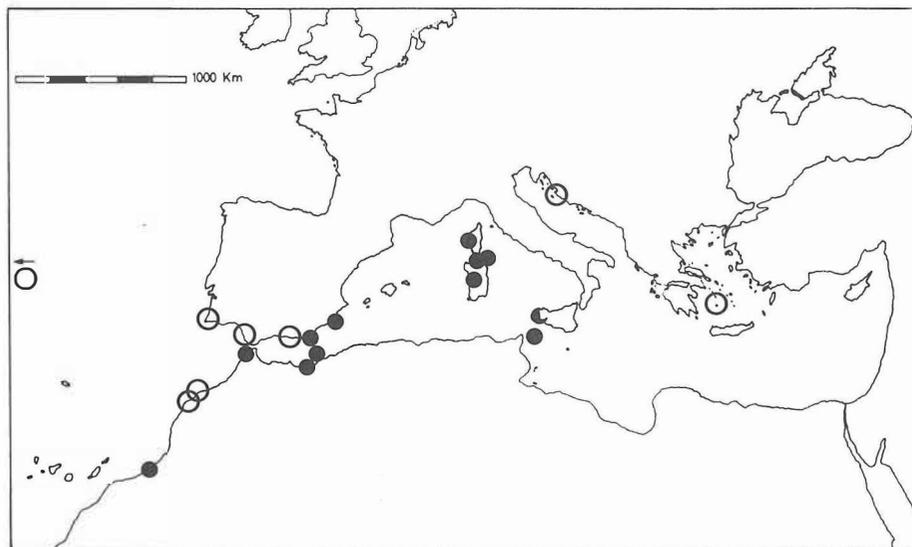


Fig. 15. Distribución conocida de: ● *Ramalina tingitana*
○ *Roccella arnoldii*.

Ramalina tingitana Salzm.

Taxon conocido solamente de algunos puntos del litoral de la Región Mediterránea (SE de España, Córcega, Cerdeña, Sicilia... Fig.15). Citado como característica de la subasociación *Dirinetum africanae roccelletosum vicentinae* (Egea et Llimona 1984) y de la subasociación *Pertusarietum teneriffensis ramalinetosum tingitanae* (Llimona et Egea, en prensa).

Roccella arnoldii Vain.

Clauzade et Roux (1985) citan este taxon del oeste y sur de la Región Mediterránea. No obstante, se trata de un taxon bastante raro conocido de: Canarias (Hernández Padrón et al. 1987), Azores (Tavares 1941), Safi y Oualidia (Gattefosée et Werner 1932), Dalmacia (Zahlbruckner 1910), Granada (Casares 1984) y Cádiz (Rowe et Egea 1986). Car subas. *Dirinetum repandae roccelletosum* (Casares 1984).

Roccella boergesenii Vain.

Conocido de Canarias, Salvajes, Azores y Portugal. Nosotros no hemos detectado su presencia en ninguna de las áreas estudiadas. En opinión de Follmann (com. litt.) este taxon es sinónimo de *Roccella vicentina*. Citado como característica de la asociación *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965).

Roccella canariensis Darb. em Vain.

Taxon de óptimo en la Región Macaronésica (Cabo Verde, Canarias, Salvajes y Madeira). Se encuentra en algunos puntos del oeste de la Región Mediterránea (Portugal, Marruecos y Argelia). Car. asoc. *Roccelletum tinctoriae*.

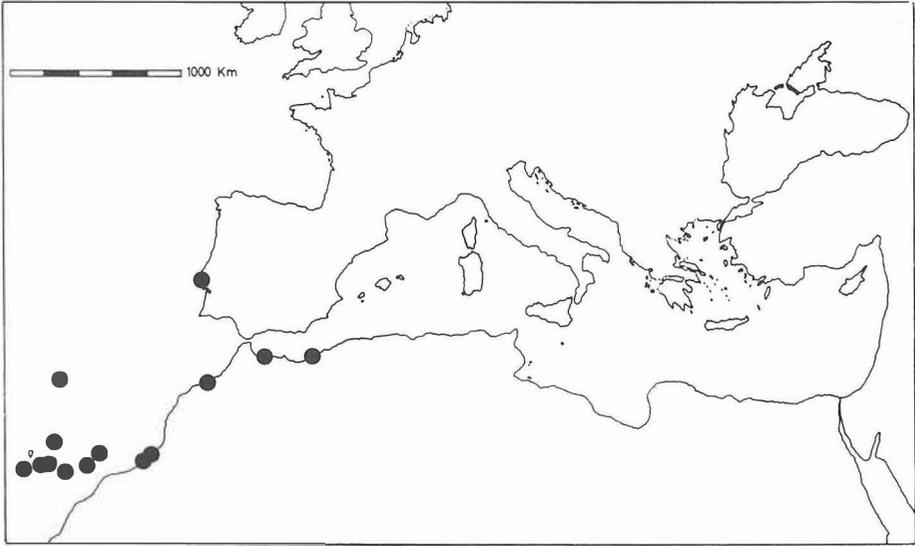


Fig. 16. Distribución conocida de: *Roccella canariensis*.

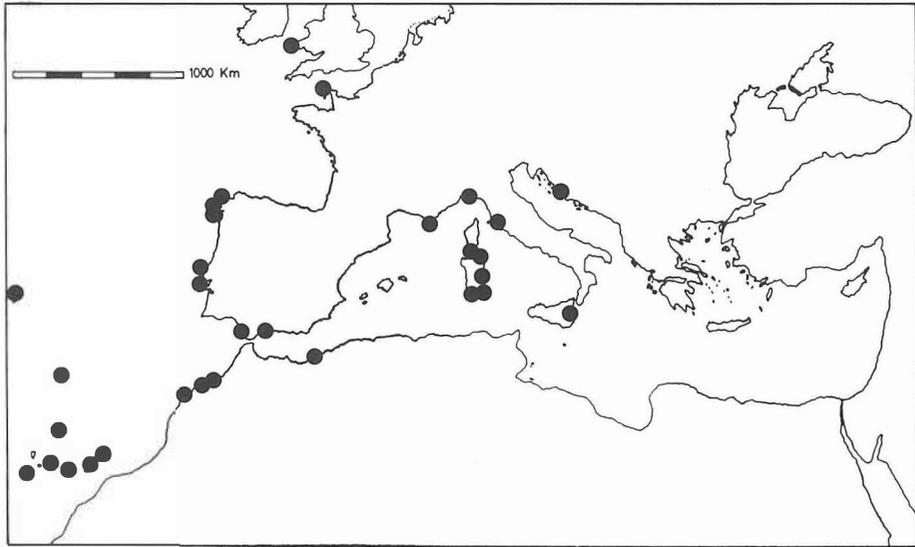


Fig. 17. Distribución conocida de: *Roccella fuciformis*.

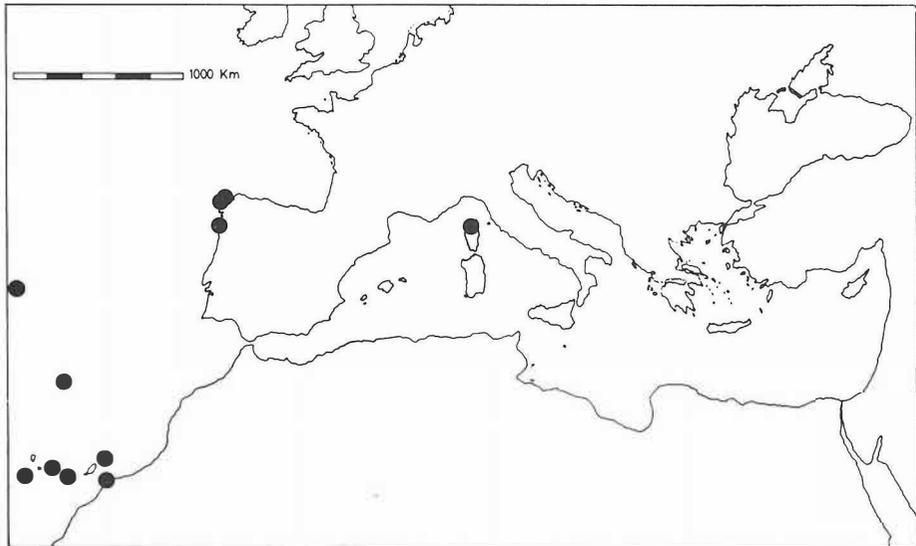


Fig. 18. Distribución conocida de: *Roccella tuberculata*.

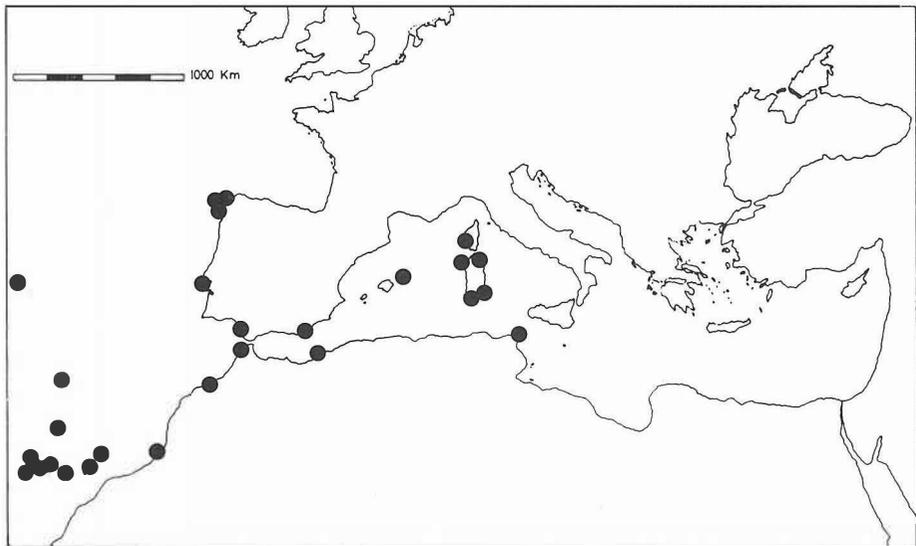


Fig. 19. Distribución conocida de: *Roccella vicentina*.

Roccella fuciformis (L.) DC.

Frecuente en la Región Macaronésica y litoral atlántico de la Región Mediterránea, desde donde se extiende hasta las Islas Británicas. En el litoral mediterráneo se localiza en puntos aislados del SE de España, Córcega, Cerdeña, Italia, etc., donde la humedad atmosférica es excepcionalmente elevada. Conocido también de California (Fink 1935). No obstante, esta cita es bastante dudosa, ya que su presencia no se ha confirmado posteriormente (Follmann, com. litt.). Klement (1965) considera este taxon como característico de la asociación *Roccelletum tinctoriae*. Su amplia distribución, así como su presencia en otras comunidades de rocas ácidas, nos lleva a incluirlo dentro del orden *Roccelletalia fuciformis*.

Roccella maderensis (J. Steiner) Follmann

Conocido de Azores, Madeira y sur de Portugal, donde llega hasta el Cabo de Roca. Rondon (1972), lo cita de la Isla de Port-Cros (Francia). Este dato no es recogido posteriormente por Clauzade et Roux (1985), por lo que dudamos de su presencia en el litoral mediterráneo. Car. asoc. *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965).

Roccella phycopsis (Ach.) Ach.

Sin.: *Roccella fucoides* (Dicks.) Vain.

Taxon ampliamente extendido en las costas macaronésicas, mediterráneas y eurosiberianas, donde llega hasta el sur de los países Escandinavos. Su área se extiende a unos pocos enclaves en el oeste y sur de Africa. Las citas de este taxon en América de Norte y en zonas tropicales o subtropicales no se han confirmado posteriormente (Follmann, com. litt.). Se instala preferentemente en comunidades saxícolas ombróforas. Localmente, puede encontrarse como epífito. Tiene su óptimo en paredes umbrías más o menos verticales e iluminadas y es menos frecuente en condiciones esciófilas. En ocasiones puede alejarse del litoral unos 10-50 Km, pero siempre está ligada a condiciones de humedad atmosférica localmente elevada. Considerada anteriormente como característica de la alianza *Roccellion phycopsis* (Egea et Llimona 1984). Su amplia distribución y su presencia, generalmente elevada en todas las comunidades ombróforas estudiadas, nos han llevado a utilizarla para caracterizar y dar nombre a la clase que aquí proponemos, de forma provisional.

Roccella teneriffensis Vain.

Endémico de Tenerife (Canarias). Probablemente corresponde a un morfotipo de *R. fuciformis*, sin valor taxonómico. Car. asoc. *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965).

Roccella tinctoria DC.

Ozenda et Clauzade (1970) mencionan este taxon de Europa occidental y meridional, Región Mediterránea, Africa central y austral y América del Norte. Se nos muestra, por tanto, como una especie de distribución prácticamente cosmopolita o subcosmopolita. Sin embargo, es muy probable que se haya confundido frecuentemente con otros táxones próximos. Nimis et Poelt (1987) indican como incorrecta la identificación de *Roccella tinctoria* en Cerdeña. Por otro lado, todo el material recolectado por nosotros de la P. Ibérica y Norte de Africa que podría aproximarse a este taxon, lo hemos incluido dentro del concepto de *R. canariensis*, debido a la reacción negativa del córtex. Este hecho nos hace pensar en una especie de distribución mucho más reducida, cuya presencia en Europa y Norte de Africa es, por lo menos, dudosa. En este sentido, el

estudio que realiza el equipo del Prof. Follmann (Köln) sobre el género *Roccella* podrá solucionar el problema que tenemos planteado sobre su delimitación y distribución. Considerada como característica de la asociación *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965, Follmann 1976). De confirmarse una área tan amplia como la indicada anteriormente, habría que incluirlo entre las características de orden o clase. Por el contrario, si se llega a la conclusión de que no está presente en Europa occidental y norte de África, hecho que creemos bastante probable, habría que excluirla de la clase *Roccelletea phycopsis* y por tanto sería necesario corregir el nombre de la asociación *Roccelletum tinctoriae* (Art. 43).

***Roccella tuberculata* Vain.**

Taxon poco frecuente, aunque con una distribución relativamente amplia. Óptimo en la Región Macaronésica (Cabo Verde, Canarias, Madeira). Llega a las costas de Portugal y Galicia. Citado localmente de Córcega (Werner et Deschatres 1970). Su presencia en algunos puntos de la Región Mediterránea y Eurosiberiana nos han llevado a situarla entre las características del orden *Roccelletalia fuciformis*. Anteriormente incluida dentro de la asociación *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965).

***Roccella vicentina* (Vain.) Follmann**

Taxon de óptimo en la Región Macaronésica y litoral del Norte de África (desde Sidi Ifni en Marruecos, hasta el Cabo Bon en Túnez). Alcanza las costas gallegas (Bahillo et al. 1987) a través del litoral de Portugal. Se encuentra también en el SE de España, donde localmente es muy abundante, así como en Menorca, Córcega y Cerdeña. Fue incluida entre las características de la asociación *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1965). Su presencia en las comunidades ombrófilas mediterráneas de rocas ácidas, nos hacen situarla dentro del orden *Roccelletalia fuciformis*.

***Schismatomma hafellneri* Egea et Torrente**

Taxon propuesto como nuevo en un estudio realizado recientemente sobre la familia *Opegraphaceae* en la P. Ibérica y Norte de África (Torrente et Egea 1989). Se separa de *S. abietinum* (Humb.) Massal. por sus esporas más largas y anchas, por el tamaño del hipotecio y por los conidios, que son curvados. De *Lecanactis abietina* (Ach.) Körber se separa por el tamaño del hipotecio, esporas y conidios. El hábito saxícola lo diferencia también de ambos táxones. Citado anteriormente de Cádiz (Rowe et Egea 1986 sub. *Lecanactis abietina*; Egea et Rowe 1987 sub. *Schismatomma abietinum*) y Canarias (Egea et al. 1987 sub. *Lecanactis abietina*). Esta especie, considerada como diferencial de la asociación *Lecanactino-Dirinetum soledatae* (Egea et Rowe 1987), pasa a ser su mejor característica.

***Sclerophyton circumscriptum* (Tayl.) Zahlbr.**

Óptimo en el litoral atlántico del oeste y sur de Europa (desde Portugal hasta Polonia) y Región Macaronésica (Canarias, Salvajes, Madeira y Azores). Se encuentra también en Marruecos (Sidi Ifni), SE de España (Almería), Córcega, Yugoslavia (Dalmacia) y Túnez (Tabarka), ligado siempre a condiciones de humedad atmosférica localmente elevada. Esta especie fue utilizada (James et al. 1977) para caracterizar y dar nombre a la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*, conocida de las Islas Británicas y norte de la P. Ibérica. Su presencia en comunidades de rocas ácidas de la Región Macaronésica y Mediterránea, nos lleva a considerarla como característica de la alianza *Lecanactidion*.

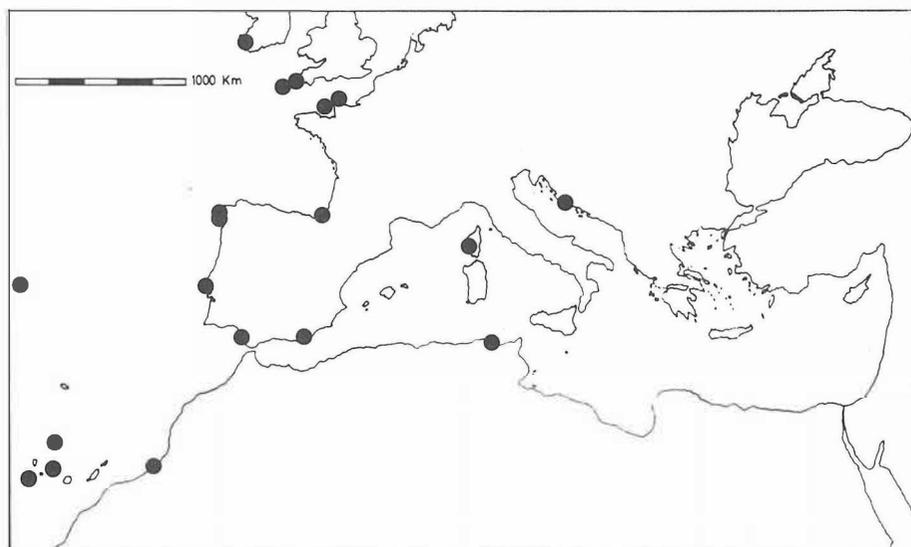


Fig. 20. Distribución conocida en Europa meridional y Norte de Africa de: *Sclerophyton circumscriptum*.

***Thelopsis isiaca* Stizemb.**

Frecuente en el litoral de la Subregión Mediterránea Occidental (P. Ibérica, S. de Francia, Mallorca, norte de Africa) y en la Región Macaronésica (Canarias, Madeira, Salvajes). Conocido también de Egipto y California. En nuestro área de estudio se ha encontrado, en repetidas ocasiones, como saxícola, formando parte tanto de las comunidades ombróforas de rocas ácidas como básicas. Característica de la clase.

Transgresivas.

***Acrocordia conoidea* (Fr.) Körber**

Ampliamente extendido en Europa. Sobre calizas compactas y areniscas, en lugares no soleados, más o menos esciófila. Car. al. prov. *Acrocordion conoideae* Roux 78. De forma excepcional, se encuentra en la subasociación *Dirinetum repandae dirinetosum stenhammari* (Clauzade et Roux 1975).

***Anaptychia runcinata* (With.) Laund.**

Sin.: *Anaptychia fusca* (Huds.) Vain.

Frecuente en el litoral Atlántico, desde Noruega hasta Portugal. Llega hasta las Islas Canarias y se conoce de algunos puntos de la mitad septentrional de la Región Mediterránea, (Cataluña, Francia, Italia, Cerdeña). Sobre rocas ácidas. Car. asoc. *Ramalinetum scopularis* (Klement 1955). Se encuentra en las poblaciones de *Rocella* y *Ramalina incrassata* (Massé 1966). En el Cabo de Creus (Barcelona) es frecuente en las comunidades de *Pertusaria monogona* (Llimona com. litt.).

Aspicilia calcarea (L.) Mudd.

Taxon ampliamente citado en Europa y Norte de Africa. No obstante, su distribución en Centroeuroa es pobremente conocida (Nimis et Poelt 1987). Sobre rocas calizas, en superficies horizontales, poco inclinadas y soleadas. Car. al. *Aspicilion calcareae* Albertson 1946 ex Roux 1978. Su presencia en las comunidades ombróforas es excepcional.

Buellia dispersa (Massal.) Massal.

Sin: *Buellia tergestina* Steiner et Zahlbr.

Elemento mediterráneo. Acidófilo o neutrófilo, ombrófilo, heliófilo, termófilo. Car.al. *Caloplacion irrubescens* (Egea et Llimona 1987). Su presencia en las comunidades ombróforas es excepcional.

Buellia fimbriata (Tuck.) Sheard

Sin: *Buellia cerussata* Llimona et Werner

Conocido de la Región Mediterránea (P. Ibérica, Francia, Italia, Grecia y Marruecos) y Región Macaronésica. Car. al. *Dimelaenion radiatae*. Tolera bien la sombra, por lo que aparece con relativa frecuencia en comunidades de las alianzas *Lecanorion montagnei* y *Lecanactidion monstrosae* (Egea et Llimona 1987). Egea et Llimona (1984) la incluyen como un buen elemento de la subasociación *Dirinetum schistosae roccelletosum vicentinae*, por su elevada presencia y recubrimiento en esta subasociación.

Buellia saxorum Massal.

Según Clauzade et Roux (1985) se trata de una especie ampliamente extendida y frecuente, excepto en alta montaña. En nuestra zona de estudio sólo la conocemos de Cádiz (España), donde se instala preferentemente en superficies verticales o superverticales, con orientación N o NW, en ambientes cerrados y al amparo de la luz directa, (Rowe et Egea 1987). Se encuentra con relativa frecuencia en la asociación *Lecanactino saxicolae- Dirinetum sorediatae*, por lo que podemos considerarla como una buena diferencial de la asociación, frente a otras comunidades ombróforas.

Buellia subdisciformis (Leight.) Vain.

Ampliamente extendido en el sur y oeste de Europa, cerca de las costas (Scheidegger in Nimis et Poelt 1987). Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* (Egea et Llimona 1987). Su presencia puede ser elevada en la asociación *Lecanactino plocinae-Dirinetum sorediatae* y en la población de *Rocella* y *Ramalina incrassata*. Sin embargo, su recubrimiento es siempre bajo.

Caloplaca biatorina (Massal.) Steiner var. **gyalolechioides** Clauzade et Roux

Elemento mediterráneo. Se instala en paredes más o menos verticales o superverticales de calizas compactas, protegidas de la insolación y en muchos casos de la lluvia. Para su desarrollo necesita de ciertos aportes de nitratos. Car. asoc. *Caloplacetum gyalolechioidis* Clauzade et Roux 1975. Sus requerimientos ecológicos le permiten penetrar con facilidad en la subasociación *Dirinetum repandae dirinetosum stenhammari*.

Caloplaca cirrochroa (Ach.) Th. Fr.

Ampliamente extendido en Europa. Se instala con preferencia sobre rocas calizas compactas, en paredes verticales o muy inclinadas, poco iluminadas y nitrificadas. Indiferente a la altitud. Car. asoc. *Caloplacetum cirrochroae* Poelt ex Klement 1955. Se puede

encontrar en la subasociación *Dirinetum repandae dirinetosum*, cuando la superficie de la roca recibe aportes de nitratos.

Caloplaca crenularia (With.) Laundon

Sin.: *Caloplaca festiva* (Ach.) Zw.

Taxon ampliamente extendido sobre las rocas ácidas de Europa y Norte de Africa. Car.ord. *Aspicilietalia gibbosae* (Egea et Llimona 1987). Penetra con relativa frecuencia en las comunidades de la alianza *Lecanactidion monstrosae*, pero con un recubrimiento medio bastante bajo.

Caloplaca flavescens (Huds.) Laundon

Sin.: *Caloplaca heppiana* (Müll. Arg.) Zahlbr.

Ampliamente extendido en Europa y Norte de Africa. Se instala sobre todo tipo de rocas, aunque parece que prefiere substratos básicos, nitrificados. Car. cl. *Verrucariatea nigrescentis* (Wirth 1980) y diferencial de la alianza *Caloplación irrubescens* (Egea et Llimona 1987). Penetra de forma ocasional en comunidades de la alianza *Roccellion phycopsis*.

Caloplaca gloriae Llimona et R. G. Werner

Conocido solamente del litoral de la Región Macaronésica, SW de Marruecos, Orán (Argelia) y SE de España. Sobre rocas volcánicas ácidas, termófilo, xerófilo, ombrófilo, más o menos nitrófilo. Car. asoci. *Xanthorietum resendei* Llimona 1975. Su presencia en las comunidades ombróforas es excepcional.

Caloplaca irrubescens (Nyl.) Zahlbr.

Elemento con óptimo en los pisos termo y mesomediterráneo, llega a zonas térmicas del piso colino. Termófilo, heliófilo, ombrófilo, nitrófilo. Prefiere substratos ácidos, aunque puede encontrarse sobre rocas neutras o básicas. Car. al. *Caloplación irrubescens* Llimona et Egea 1987. Su presencia en las comunidades ombróforas es muy excepcional.

Caloplaca subochracea R. G. Werner em. Clauzade et Roux var. **subochracea**.

Elemento de óptimo termo y mesomediterráneo. Sobre calizas y dolomías duras, en superficies inclinadas o más o menos verticales, bastante iluminadas, poco o nada soleadas y no protegidas de las precipitaciones. Car. asoci. *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux ex Roux, 1978. Puede encontrarse, de forma ocasional, en la subasociación *Dirinetum repandae roccelletosum*.

Caloplaca subochracea R. G. Werner em. Clauzade et Roux var. **luteococcinea** Clauzade et Roux

Elemento de óptimo en el litoral del piso termomediterráneo. Conocido de Argelia, Marruecos, P. Ibérica, SE Francia y Cerdeña. Se encuentra ligada a las mismas condiciones ecológicas que la especie tipo. Car. asoci. *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux ex Roux 1978. En el SE de España, se observa con relativa frecuencia, en el límite externo de la subasociación *Dirinetum repandae roccelletosum*.

Caloplaca subpallida H. Magn.

De acuerdo con Nimis et Poelt (1987) la delimitación, ecología y distribución de este taxon debe ser mejor estudiada. No obstante, los ejemplares que hemos incluido bajo este nombre son ombrófilos, heliófilos y nitrófilos. Car.subord. *Parmeliénalia conspersae* Llimona et Egea in Egea et Llimona 1987. Muy raro en las comunidades ombróforas litorales.

Caloplaca velana (Massal.) Du Rietz var. **schaereri** (Flörke) Clauzade et Roux

Sin.: *Caloplaca schaeereri* (Flörke) Zahlbr.

Taxon de distribución mediterránea. Calcícola, termófilo, más o menos nitrófilo. Es una compañera habitual en las comunidades ombrófobas, calcícolas del litoral. Penetra en los puntos donde se producen fenómenos de escorrentías o salpicaduras de agua. Clauzade (1970) la cita junto a *Dirina massiliensis*, *Roccella phycopsis*, *Opegrapha calcarea*, de las Islas e Islotes de Marsella. Rondon (1970) la encuentra también junto a las mismas especies, en el mismo tipo de hábitats. Su elevada presencia en las comunidades de la alianza *Roccellion phycopsis* es innegable (vease Apéndice I), por lo que, de momento, se puede considerar como una especie diferencial frente a las comunidades de rocas ácidas.

Caloplaca xantholyta (Nyl.) Jatta

Sin.: *Leproplaca xantholyta* (Nyl.) Hue

Frecuente en la Región Mediterránea y Macaronésica, por debajo de 1000 msm. Tiene su óptimo en paredes superverticales y en lugares protegidos por resaltes rocosos, donde la humedad es más elevada. Nitrófila. Car. asoci. *Verrucario velanae-Caloplacetum xantholytae* Nowak 1960. Penetra con relativa frecuencia en comunidades más o menos ombrófobas no litorales (*Caloplacetum cirrhochoerae* Poelt ex Klement 1955, *Gyalectetum jenensis* Kaiser em. Roux et Wirth 1980, etc). Frecuente en la subasociación *Dirinetum repandae dirinetosum*, más raro en la subasociación *rocceletosum*.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Muy frecuente en Europa y Norte de Africa. Indiferente a la altitud y al substrato. Tiene su óptimo en rocas ácidas, soleadas, que reciben directamente las precipitaciones. Car. clas. *Rhizocarpetea geographici* Klement em. Wirth 1972. Su presencia y recubrimiento en las comunidades ombrófobas es baja.

Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr.

Ampliamente extendido en Europa y Norte de Africa. Se encuentra sobre superficies calcáreas más o menos inclinadas y en general, no soleadas. Car. ord. *Verrucarietalia parmigeriae* Roux 1978. Su presencia en las comunidades ombrófobas litorales es muy excepcional.

Diploicia canescens (Dicks.) Massal.

Frecuente en zonas templadas atlánticas o subatlánticas, con una amplia distribución en el mundo (Nimis et Poelt 1987). Coloniza todo tipo de substratos. Barkman (1958) la considera como característica de la alianza epifítica *Buellion canescentis* Barkman 1958. Wirth (1980) cita este taxon de comunidades subneutrófilas de rocas ácidas, de la alianza *Physcion dimidiatae* Wirth 1972 y de la asociación *Caloplacetum murorum* Du Rietz em Klement 1955 de rocas básicas nitrificadas. Por el contrario, en Massé (1966), la encontramos como compañera, con una presencia muy elevada, en una pablación de *Roccella* y *Ramalina incrassata*, de lugares no mojados por las lluvias, del litoral de las Islas Glenan (Francia). El hecho de no haber comprobado directamente su comportamiento en este tipo de hábitats y su gran amplitud ecológica, nos obliga a mantenerla como una especie transgresiva.

Diploicia subcanescens (R. G. Werner) Poelt et Hafellner

Especie muy termófila, que se extiende por la Región Macaronésica y oeste de la Región Mediterránea (Marruecos, Argelia, Portugal, S y SE de España, S de Francia,

Cerdeña). Penetra, en la Región Eurosiberiana, en puntos excepcionalmente térmicos del Cantábrico (Crespo et al. 1979). Saxícola, muestra una preferencia por rocas ácidas, en superficies poco soleadas, en las que la humedad atmosférica o el rocío se mantienen largo tiempo. Tiene necesidad de agua líquida (Roux, com. pers.), por lo que se sitúa en fisuras por las que discurre el agua después de la lluvia o sobre sustratos porosos. En condiciones de niebla frecuente, se localiza en lugares soleados (Egea et Llimona 1982, Llimona et Egea 1984). Incluida entre las características de la asociación *Solenopsoro-Diploicium subca-nescentis* Egea et Llimona 1987 y de la subasociación *Xanthorietum resendei* Llimona 1975 *diploicetosum subcanescentis* Egea et Llimona 1982. Penetra con relativa frecuencia en casi todas las comunidades estudiadas (vease Apéndice), por lo que se ha incluido como diferencial de la clase.

Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.

Frecuente en Europa y Norte de África, excepto en áreas de ombroclima árido y subárido. Indiferente a la altitud. Prefiere rocas calizas porosas o fisuradas. Se instala en lugares umbríos, por donde se infiltra el agua de las lluvias. Car. asoci. *Gyalectetum jenensis* Kaiser em. Roux et Wirth 1978. Sus requerimientos ecológicos le permiten penetrar en comunidades de la clase *Roccelletea*, siempre que por los márgenes se produzca algún tipo de escorrentía.

Hafellia leptoclinoides (Nyl.) Scheidegger et Mayrhofer

Sin.: *Buellia leptoclinoides* (Nyl.) Steiner

Taxon de distribución mal conocida por su confusión con *Buellia subdisciformis*. No obstante, es frecuente en las regiones Mediterránea y Macaronésica. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Penetra con relativa frecuencia en comunidades de la alianza *Lecanactidion monstrosae*.

Lecanora gangaleoides Nyl.

Frecuente en Europa y Norte de África. En la Región Eurosiberiana se encuentra en zonas bajas de clima oceánico o suboceánico. En la Región Mediterránea puede llegar hasta 3000 msm, en el piso oromediterráneo (Egea et al. 1982). Heliófobo, fotófilo, ombrófilo. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Su presencia es relativamente elevada en la alianza *Lecanactidion monstrosae*, aunque su recubrimiento es bajo.

Lecanora orosthea (Ach.) Ach.

Sin.: *Lecidea orosthea* (Ach.) Ach.

Frecuente en la Región Eurosiberiana, en los pisos colino y montano. Se encuentra en algunos puntos más o menos húmedos de la Región Mediterránea. Coloniza las rocas ácidas, en las que se instala sobre paredes verticales o superverticales, umbrías, iluminadas o no, y poco o nada nitrificadas. Car. asoci. *Lecanoretum orostheae* Hil. 27. Transgresiva en la asoci. *Sclerophytetum circumscriptae*.

Lecanora schistina (Nyl.) Arn.

Sin.: *Lecanora praeopostera* auct.

Óptimo en zonas térmicas de la Subregión Mediterránea Occidental y Región Macaronésica. Se extiende por el litoral Atlántico hasta las Islas Británicas. Acidófila, termófila, heliófoba, fotófila, ombrófila, poco o nada nitrófila. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Su presencia y su recubrimiento medio son

excepcionalmente elevados en todas las comunidades de la alianza *Lecanactidion monstrosae*.

Lecanora subcarnea (Liljeblad) Ach.

Frecuente en los pisos colino, montano, termo y mesomediterráneo, con ombroclima de seco a húmedo. Conocido también de Canarias (Hernández Padrón et al. 1987). Se instala sobre rocas ácidas, en paredes verticales o superverticales umbrías. Car. asoc. *Lecanoretum orostheae* Hil. 27. Muy rara en las comunidades ombróforas litorales.

Lecidella subincongrua (Nyl.) Hertel et Leuckert

Ampliamente extendida en Europa y Norte de África. Sobre rocas ácidas, en paredes más o menos inclinadas y, en general, no soleadas. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Muy rara en las comunidades ombróforas.

Lepraria incana auct.

Taxon ampliamente extendido en Europa y Norte de África. Indiferente a la altitud y substrato. Car. clas. *Leprarietea candelaris* Wirth ex Wirth 1980. Transgr. en la asoc. *Lecanactino plocinae-Dirinetum soledatae*.

Opegrapha calcarea Turner et Sm. et Sowerby, sensu Torrente et Egea 1989

Sin.: *Opegrapha chevallieri* Leighton; *Opegrapha trifurcata* Hepp ex Müll. Arg.

Frecuente en áreas litorales o sublitorales de Europa Occidental y Norte de África. Prefiere rocas básicas, aunque no es rara sobre rocas ácidas de las costas atlánticas. Se instala en paredes más o menos inclinadas, verticales o superverticales de lugares umbríos. En ocasiones, invade el talo de otros líquenes. Especie incluida entre las características de la alianza *Verrucarion sphintrinellae* Clauzade et Roux 1975, dentro de la clase provisional *Protoblastenietea immersae* Roux 1978. Sin embargo, en Creta se cita (Rondon 1969) junto a *Dirina massiliensis*, *D. cretacea* y *Roccella phycopsis*, formando parte del mismo hábitat. Rondon (1970) alude a una comunidad en el Peloponeso, integrada, entre otras especies, por: *D. massiliensis*, *Roccella phycopsis*, *Opegrapha calcarea* y *Caloplaca schaeereri*. La misma composición florística encontramos en una tabla de dos inventarios presentada por Clauzade (1970) de las Islas e Islotes del SE de Francia. Esto, unido a la presencia de *Opegrapha calcarea* en algunas de nuestras comunidades y la posibilidad de colonizar las rocas ácidas, nos hacen considerarla como un elemento de amplia valencia sintaxonómica, diferencial del orden *Dirinetalia massiliensis*.

Opegrapha rupestris Pers.

Sin.: *Opegrapha centrifuga* Massal., *Opegrapha persoonii* (Ach. ex Gray) Chev., *Opegrapha saxatilis* DC., *Opegrapha saxicola* Ach., *Opegrapha semicineta* Zalbr. Ampliamente extendido y frecuente desde la Región Mediterránea hasta el piso alpino, en la Región Eurosiberiana. Roux (1978) lo incluye entre las características del orden provisional *Verrucarietalia parmigeriae*, (sub. *O. parasitica*). Su amplitud ecológica y su presencia ocasional en algunas comunidades ombróforas del litoral, nos llevan a considerarlo como una especie diferencial de la alianza *Roccellion phycopsis*, frente a las otras dos alianzas.

Parmelia pulla Ach. s. lat.

Frecuente, sobre rocas ácidas, en Europa y Norte de África. Prefiere paredes poco inclinadas, soleadas y nitrificadas. En la Región Mediterránea se puede encontrar entre 0-3000 msm. Car. ord. *Aspicilietalia gibbosae* Wirth 1972 em. Llimona et Egea in Egea et Llimona 1972. Penetra ocasionalmente en la asociación *Lecanactino-Dirinetum soledatae*.

Pertusaria dealbescens Erichs.

Sin.: *Pertusaria leucosora* auct. non Nyl.

Taxon poco conocido y tal vez no homogéneo (Nimis et Poelt 1987). Frecuente en la Región Mediterránea, sobre rocas ácidas, más o menos inclinadas, en lugares protegidos. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Se encuentra como transgresiva en la asociación *Lecanactino-Dirinetum sorediatae*.

Pertusaria flavicans Lamy

Frecuente en lugares térmicos de clima oceánico de la Región Eurosiberiana y Región Mediterránea. En áreas de ombroclima subárido o seco, queda relegada a zonas montañosas. Car. al. *Pertusarion leucosorae* Egea et Llimona 1987. Tiene su óptimo en la asociación *Pertusarietum leucosoro-flavicantis* Wirth 1972. Penetra en la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*.

Pertusaria gallica B. de Lesd.

Óptimo en el litoral de la Región Mediterránea occidental y Región Macaronésica. Llega a algunos puntos térmicos del Cantábrico (Crespo et al. 1979). Se instala sobre rocas ácidas, más o menos inclinadas, en general no soleadas, iluminadas y poco o nada nitrificadas. Car.asoc. *Pertusarietum gallicae* Llimona et Egea in Egea et Llimona 1987. Penetra en todas las comunidades de la alianza *Lecanactidion monstrosae*, excepto en la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*.

Pertusaria mammosa Harm.

Se extiende por zonas litorales o sublitorales de la Región Mediterránea occidental, con ombroclima de subhúmedo a húmedo. Car. asoc. *Pertusarietum mammoso-gallicae* Egea et Rowe 1987. Presente en la asociación *Lecanactino-Dirinetum sorediatae* Egea et Rowe 1987.

Pertusaria monogona Nyl.

Frecuente en el litoral de la Región Mediterránea y Macaronésica. Sobre rocas ácidas; se comporta como un líquen heliófobo y aerohigrófilo (Llimona et Egea 1984). Car.asoc. *Pertusarietum gallicae pertusarietosum monogonae* Llimona et Egea 1984. Su presencia y recubrimiento en las comunidades ombrófobas de rocas ácidas es baja.

Pertusaria pertusa (Weig.) Tuck. var. **rupestris** (DC) Dt. et S.

Sin.: *Pertusaria rupestris* (DC.) Schaer.

Se encuentra en rocas ácidas del piso colino y submontano de la Región Eurosiberiana. Llega hasta el piso supramediterráneo, en zonas con ombroclima de seco a húmedo. Su área se extiende hasta la Región Macaronésica. Car. asoc. *Pertusarietum rupestris* Egea et Llimona 1987. Su elevada participación en otras comunidades de la alianza *Pertusarion leucosorae* nos hace pensar en una característica de este sintaxon. Su presencia en las comunidades ombrófobas es excepcional.

Pertusaria rupicola (Fr.) Harm.

Elemento mediterráneo. Se encuentra sobre rocas ácidas, más o menos inclinadas y umbrías, en lugares con ombroclima de seco a húmedo. Car. asoc. *Pertusarietum rupicolae* Wirth et Llimona 1975. Su presencia en las comunidades ombrófobas es baja.

Porina linearis (Leight.) Zahlbr.

Elemento de distribución centroeuropea-mediterránea (Wirth 1980). Se encuentra en paredes calcáreas, verticales o superverticales, umbrías. Car. ord. *Verrucarietalia*

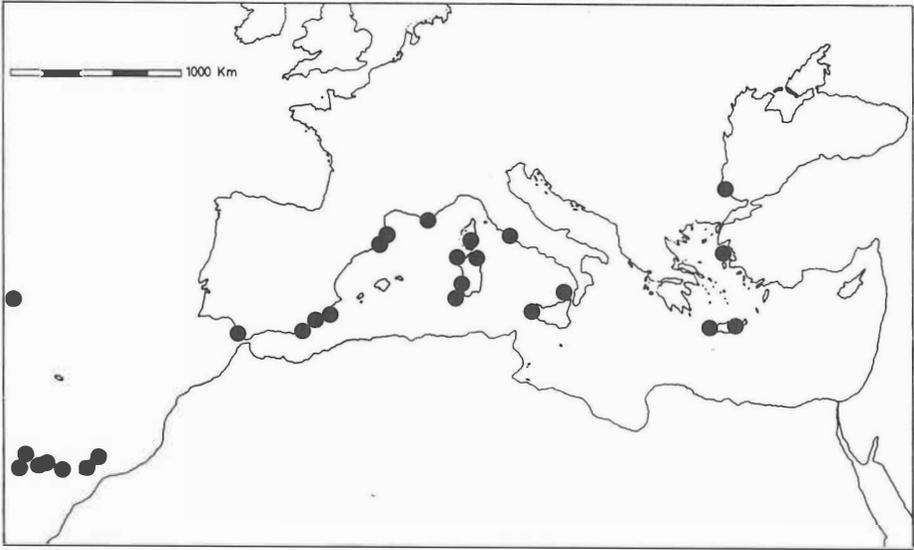


Fig. 21. Distribución conocida de: *Ramalina requienii*.

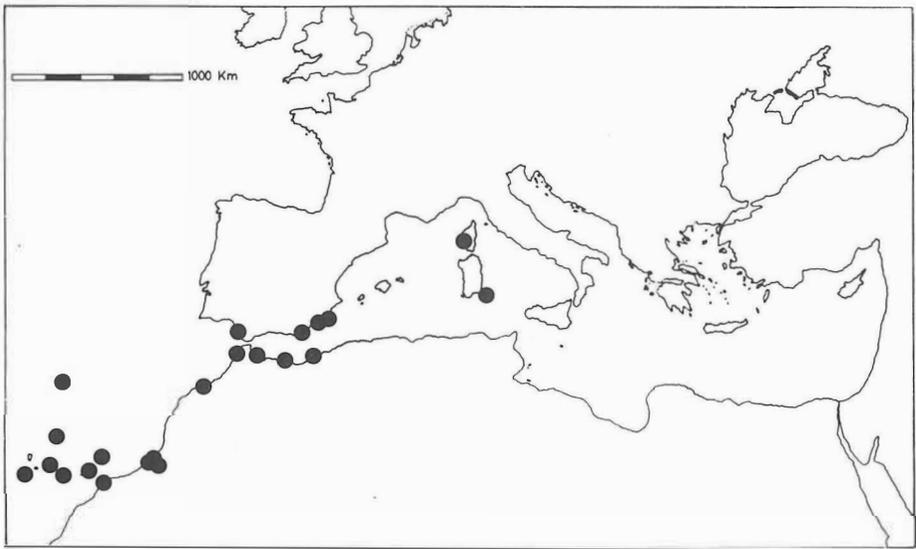


Fig. 22. Distribución conocida de: *Ramalina rosacea*.

parmigerae Roux 1978 or. prov. Su presencia en la alianza *Roccellion phycopsis* es relativamente elevada.

Porina oleriana (Massal.) Lettau

Elemento de óptimo en la Región Mediterránea. Al igual que la anterior, se instala en paredes más o menos inclinadas y umbrías. Car. asoc. *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux 1978. Como transgresiva solo se ha detectado su presencia en la comunidad de *Opegrapha durieui*.

Protoparmelia montagnei (Fr.) Poelt et Nimis

Sin.: *Lecanora montagnei* (Fr.) Schaer.

Frecuente sobre rocas ácidas del litoral térmico de la Región Mediterránea y Tenerife (Canarias). Acidófilo, termófilo, ombrófilo, heliófobo, fotófilo y más o menos nitrófilo. Car. al. *Lecanorion montagnei* Llimona in Egea et Llimona 1987. Ocasional en la asociación *Dirinetum africanae*.

Protoparmelia psarophana (Nyl.) Sancho et Crespo

Sin.: *Lecanora psarophana* Nyl.

Taxon conocido de Francia, Córcega, Argelia (Ozenda et Clauzade (1970) y España (Egea et Llimona 1981 a y b; Rowe et Egea 1986, 1988; Sancho et Crespo 1987). En el S y SE de España se encuentra sobre rocas silíceas, entre 300 y 1200 msm. En zonas más bajas del litoral, es substituido por *Protoparmelia montagnei*, y en altitudes superiores, por *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner. Car. subord. *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. Su presencia en las comunidades ombrófilas litorales es excepcional.

Ramalina clementeana Llimona et R. G. Werner

Conocido del SE de España, Cerdeña, Tánger (Marruecos), Orán (Argelia) y Nador (Marruecos). Car. asoc. *Pertusarietum gallicae* Llimona in Egea et Llimona, 1987. Penetra en la subasociación *Dirinetum africanae roccelletosum*, donde puede considerarse como diferencial de la subasociación.

Ramalina requienii (De Not.) Jatta

Especie concida de la Región Macaronésica (Canarias, Azores) y Subregión Mediterránea Occidental (SE de España, Italia, Cerdeña, etc.). Tiene su óptimo en rocas más o menos inclinadas, orientadas al norte. Llimona et Egea (1984) la definen como aerohigrófila, fotófila y heliófoba. En el SE de España tiene su óptimo en la asociación *Pertusarietum gallicae* Llimona et Egea 1987, de lugares más o menos umbríos, orientados al norte. En lugares soleados, pero en los que la humedad atmosférica es elevada por la frecuencia de nieblas marinas, se encuentra dentro de la subasociación *Xanthorietum resendei diploicetosum subcanescentis* Egea et Llimona 1982. En estas mismas condiciones, pero en lugares no soleados, penetra en las comunidades ricas en *Rocella* sp. pl., sobre todo en la Región Macaronésica.

Ramalina rosacea (Schaer. ex Massal.) Hepp

Incl.: *Ramalina bourgeana* (Mont.) Nyl.

Frecuente en rocas ácidas de la Región Macaronésica y litoral del Norte de Africa (desde Sidi Ifni hasta Orán). Conocido también del S y SE de España, Córcega y Cerdeña. Nimis et Poelt (1987) proponen a *Ramalina bourgeana* auct., como sinónimo de *R. rosacea* e indican la posibilidad de que *R. bourgeana* (Mont.) Nyl., descrita de las Islas Canarias, haya que considerarla también como sinónimo. Nosotros no encontramos diferencias

significativas entre las poblaciones estudiadas de la Región Mediterránea y Macaronésica. Sin embargo, sólo un estudio taxonómico detallado, que no hemos realizado, puede zanjar el problema de forma definitiva. En el SE de España (Llimona et Egea 1984), forma apretados céspedes en la parte alta de bloques y aristas de roca. En condiciones de humedad atmosférica elevada llega a formar, densas poblaciones, prácticamente monoespecíficas, que constituyen una especie de mantos sobre las rocas, las cuales han sido descritas con el nombre de *Ramalinetum bourgeanae* Llimona et Egea 1984, dentro de la alianza *Dimelaenion radiatae* Llimona 1975, donde encuentra su óptimo esta especie. Penetra también en superficies sombreadas, en la parte superior de los bloques de roca, por lo que puede encontrarse formando parte de la alianza *Lecanorion montagnei* Llimona 1987 in Egea et Llimona 1987. En Canarias se encuentra en comunidades de *Rocella* sp. pl. y *Ramalina* sp. pl. (Klement 1965, Follmann 1976). Se trata, por tanto, de un taxon de amplia valencia sintaxonómica, que puede ser incluido aquí como diferencial de la alianza *Roccellion tinctoriae*.

Ramalina siliquosa (Huds.) A. L. Sm.

Sin.: *Ramalina incrassata* (Nyl.) Mot.; *R. scopulorum* (Retz.) Ach.

Frecuente sobre rocas ácidas en las costas atlánticas de Europa, desde Portugal hasta Escandinavia. Car. asoc. *Ramalinetum scopularis* (Klement 1955). En las Islas Glenan, al oeste de Francia, convive entre otras especies con: *Rocella phycopsis* y *R. fuciformis*, formando parte de la comunidad de *Rocella* y *Ramalina incrassata* (Massé 1966).

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. s. lat.

Klement (1965) menciona este taxon en la asociación *Roccelletum tinctoriae*; sin embargo, desconocemos si corresponde con el concepto actual de esta especie. Car. cl. *Rhizocarpetea geographici* Mattick 1951 em. Wirth 1972.

Rinodina alba Metzler ex Arnold

Elemento del litoral de la Región Mediterránea y Macaronésica. Sobre rocas ácidas, más o menos inclinadas y, en general, umbrías. Car. al. *Lecanorion montagnei* Llimona in Egea et Llimona 1987. Penetra en las asociaciones *Roccelletum tinctoriae* y *Dirinetum africanae*.

Rinodina bischoffii (Hepp) Massal.

Ampliamente extendido en Europa y Norte de Africa. Sobre rocas calizas compactas, en superficies horizontales soleadas. Car. asoc. *Aspicilietum contortae* Kaiser ex Klement 1955. Su presencia y recubrimiento en la asociación *Dirinetum repandae* es muy baja.

Rinodina subglaucescens (Nyl.) Sheard

Taxon ampliamente representado en el litoral y montañas bajas costeras de la Región Mediterránea y Macaronésica. Se extiende por el litoral del sur y centro de la Región Eurosiberiana. Tiene su óptimo en las paredes umbrías y más o menos inclinadas, ombrófila. Car. al. *Lecanorion montagnei* Llimona in Egea et Llimona 1987. Su elevada presencia y recubrimiento en las comunidades ombrófilas de la alianza *Lecanactidion monstrosae*, nos permite tratarla como diferencial frente a las otras dos alianzas.

Solenopsora cesatii (Massal.) Zahlbr.

Elemento de óptimo en la Región Mediterránea. Se encuentra en la base de grandes bloques calizos sometidos a escorrentía superficial, así como en rocas más o menos

inclinadas, no soleadas. Car. al. *Verrucarion sphinctrinellae* Clauzade et Roux 1975. Se encuentra, de forma excepcional, en la asociación *Dirinetum repandae*.

Solenopsora olivacea (Fr.) Kiliás

Elemento de óptimo en la Región Mediterránea. Convive con la anterior, en la base de grandes bloques calizos nitrificados por la escorrentía superficial y en paredes más o menos inclinadas, umbrías. Car. asoc. *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux 1978.

Solenopsora holophaea (Mont.) Samp.

Elemento de óptimo en el litoral de la Región Mediterránea y Macaronésica. Se extiende, por las costas del Atlántico, hasta el sur de Noruega. Se instala sobre rocas ácidas, en la base de acantilados rocosos y, en general, en lugares protegidos en los que se acumula una delgada capa de tierra. Car. asoc. *Solenoporo-Diploicietum subcanescentis* Egea et Llimona 1987. Su presencia en las comunidades ombróforas es excepcional.

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Taxon ampliamente extendido en Europa y Norte de África. Indiferente a la altitud y sustrato. No obstante, tiene su óptimo sobre rocas ácidas, no protegidas de las precipitaciones. Car. clas. *Rhizocarpetea geographici* Mattick em. Wirth 1972. Su presencia en las comunidades ombróforas de rocas ácidas es relativamente constante aunque, al igual que su recubrimiento, siempre es bajo.

Verrucaria baldensis Massal. sensu Ozenda et Clauzade 1970

Elemento de distribución centroeuropea-mediterránea (Wirth 1980). Sobre calizas compactas, en posiciones verticales umbrías. Car. asoc. *Verrucarietum parmigeræ* Roux 1978 nom. prov. Muy rara en las comunidades ombróforas del litoral.

Acompañantes.

Bacidia inundata (Fr.) Körb., *Buellia margaritacea* (Sommerf.) Lynge sensu Ozenda et Clauzade 1970., *Buellia stellulata* (Tayl.) Mudd, *Buellia squamulata* (Nyl.) Zahlbr., *Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb., *Caloplaca chalybaea* (Fr.) Müll. Arg., *Caloplaca conversa* (Krempelh.) Jatta., *Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg., *Caloplaca velana* (Massal.) Du Rietz, *Candelariella oleaginascens* Rondon, *Catillaria chalybeia* (Borr.) Massal., *Gyalecta schisticola* R. G. Werner, *Haematomma ochroleucum* (Neck.) Laundon, *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt, *Lecania albariella* (Nyl.) Müll. Arg., *Lecania inundata* (Hepp ex Körb.) M. Mayrhofer, *Lecania spadicea* (Flot.) Zahlbr., *Lecania tenera* (Nyl.) Clauzade et Roux, *Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg., *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth. et Rostr., *Lecanora congesta* Clauzade et Vezda, *Lecanora crenulata* (Dicks.) Hook., *Lecanora poeltiana* Clauzade et Roux, (= *Lecanora lactea* sensu Ozenda et Clauzade), *Lecanora pruinosa* Chaub., *Lecanora sulphurella* Hepp, *Leprocaulon microscopicum* (Vill.) Gams ex Hawksw., *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold, *Parmelia perlata* (Huds.) Vain., *Parmelia reticulata* Tayl., *Petractis thelothremella* (Bagl.) Vezda, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Rinodina gennarii* Bagl., *Rinodina luridescens* (Anzi) Arnold, *Rinodina oxydata* (Massal.) Massal., *Sphincthrina turbinata* (Pers. ex Fr.) De Not., *Thelidium olivaceum* (Fr.) Körb., *Toninia aromatica* (Sm.) Massal., *Xanthoria calcicola* Oxner.

DISCUSION SINTAXONOMICA

Esquema sintaxonómico

A. **Roccelletea phycopsis** Classis prov.

Saxícola, ombrófoba, termófila, xeroresistente, aerohigrófila, halotolerante, de más o menos fotófila a esciófila, heliófoba, poco o nada nitrófila. En zonas térmicas y umbrías litorales o sublitorales de Europa y Norte de Africa.

Características: *Bactrospora patellarioides*, *Chiodecton myrticola* (?), *Diplocia subcanescens* (dif.), *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, *Opegrapha subelevata*, *Rocella phycopsis*, *Thelopsis isiaca* (incl. f. *saxicola*).

Tipo nomenclatural: No designado.

A.a. **Dirinetalia massiliensis** Ord. prov.

Rocas básicas (calizas y dolomías) de las regiones Mediterránea y Eurosiberiana.

Características: *Dirina massiliensis*, *Opegrapha calcarea* (dif.), *Opegrapha mougeotii*, *Opegrapha variaeformis*.

Tipo nomenclatural: no designado.

1. **Roccellion phycopsis** Egea et Llimona em.

Rocas básicas (calizas y dolomías) de la Región Mediterránea. Llega, de forma puntual, al sur de las Islas Británicas.

Características: *Lecanactis grumulosa* var. *grumulosa*, *Lecanactis* sp., *Opegrapha rupestris* (dif.), *Rocella arnoldii*.

Tipo nomenclatural: *Dirinetum repandae* Clauzade et Roux 1975 in Egea et Llimona, *Collectanea Botanica* (Barcelona) 15: 210. 1984.

1.1. **Dirinetum repandae** Clauzade et Roux 1975.

Areas litorales o sublitorales de los pisos infra, termo y mesomediterráneo inferior y termo colino.

Características: Igual que la alianza más *Dirina immersa*.

Tipo nomenclatural: Clauzade et Roux, *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille* 35: 192, tb 35, invent. 32 (lectotipo aquí seleccionado) 1975.

1.1.a. **rocclletosum phycopsis** Clauzade et Roux 1975.

Sobre calizas y dolomías duras, costeras, rara en zonas sublitorales.

Tipo nomenclatural: Igual a la asociación.

1.1.b. **dirinetosum stenhammari** Clauzade et Roux 1975.

Más esciófila y menos termófila que la subasociación anterior. En zonas alejadas de la costa y en oquedades y cuevas muy poco iluminadas del litoral.

Tipo nomenclatural: Clauzade et Roux, *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille* 35: 195, tb 35, Inv. 10 (lectotipo aquí seleccionado) 1975.

1.1.c. **opegraphetosum durieui** Egea et Llimona 1984.

Piso termomediterráneo con ombroclima subárido y seco. Sobre rocas blandas y porosas situadas a escasos metros del mar.

Tipo nomenclatural: Egea et Llimona, *Collectanea Botánica* (Barcelona) 15: 212, tb 1, Inv. 13 (holotipo), 1984.

1.2. **Nomina invalida:** peupl. à *Opegrapha durieui* Roux, Bull. Mus. Hist. Nat. (Marseille), 38: 183 y Bibliotheca Lechenologica 181: 143, art. 3c.

A.b. **Roccelletalia fuciformis** Ord. prov.

Rocas ácidas (silíceas o volcánicas) de las regiones Macaronésica, Mediterránea y Eurosiberiana.

Características: *Opegrapha conferta*, *Roccella fuciformis*, *Roccella vicentina*, *Roccella tuberculata*.

Tipo nomenclatural: no designado.

2. **Roccellion tinctoriae** Klement 1965.

Acidófila, muy aerohigrófila, más o menos ombrófoba, fotófila y más o menos halófila. Óptimo en la Región Macaronésica. Se encuentra en puntos excepcionalmente húmedos de la Región Mediterránea y Eurosiberiana.

Características: *Ramalina decipiens*, *Ramalina rosacea* (dif.), *Roccella boergesenii*, *Roccella canariensis*, *Roccella maderensis*, *Roccella teneriffensis*, *Roccella tinctoria*.

Tipo nomenclatural: *Roccelletum tinctoriae* Klement, Nova Hedwigia 9: 516, 1965, tabla sintética.

2.1. **Roccelletum tinctoriae** Klement 1965

Rocas volcánicas de los pisos infra y termocanario e infra y termomediterráneo, con ombroclima de árido a húmedo.

Características: Igual a la alianza.

Tipo nomenclatural: no designado.

2.2. **Nomina invalida:** *Ramalinetum bourgeanae* Follmann, Biogeography and Ecology in the Canary Islands, 275, 1976, en contradicción con los art. 2b. y 7; agrup. du *Roccella* et *Ramalina incrassata* Massé, Rev. Bryol. et Lichénol. 34: 905, 1966, art. 3c; *Ramalinetum siliquosae* (Du Rietz) Follmann, Philippia 11(1): 8, 1973, art. 30, 40.

3. **Lecanactidion monstrosae** all. prov.

Acidófila, ombrófoba, más o menos fotófila, hasta muy esciófila, menos aerohigrófila que la alianza anterior. Litoral de la Región Mediterránea, Macaronésica y mitad meridional de la Región Eurosiberiana.

Características: *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa*, *Lecanactis* aff. *wernerii*, *Opegrapha caesarensis*, *Opegrapha dialeuca*, *Opegrapha lutulenta*, *Rinodina subglaucescens* (dif.).

Tipo nomenclatural: no designado.

3.1. **Dirinetum africanae** Egea et Llimona 1984 corr.

Pisos termomediterráneo (meso?) e infra y termocanario (Canarias). Con ombroclima de árido a seco. Rocas silíceas volcánicas.

Características: *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *Dirina paradoxa* subsp. *africana* f. *sorediata*, *Enterographa zaborskiana*, *Lecanactis wernerii*.

Tipo nomenclatural: *Dirinetum "schistosae"* Egea et Llimona, Collectanea Botánica (Barcelona) 15: 214, tb 2, Inv. 1 (holotipo) 1984.

3.1.a. **rocceletosum vicentinae** Egea et Llimona 1984

Piso termomediterráneo subárido.

Tipo nomenclatural: Egea et Llimona, Collectanea Botanica (Barcelona) 15: 214, tb 2, Inv. 18 (holotipo), 1984.

3.2. **Lecanactino plocinae-Dirinetum sorediatae** Egea et Rowe 1987

Piso termomediterráneo con ombroclima subhúmedo (húmedo?). Rocas silíceas.

Características: *Lecanactis premnea* var. *saxicola*, *Schismatomma hafellneri*, *Buellia saxorum* (dif.).

Tipo nomenclatural: Egea et Rowe, Anal. Jard. Bot. Madrid. 44(1): 125, tb 2, Inv. 3 (holotipo), 1987.

3.3. **Sclerophytetum circumscriptae** James, Hawksworth et Rose 1977

Conocido de la mitad meridional del litoral atlántico de la Región Eurosiberiana. Rocas ácidas.

Característica: *Arthonia endlicheri* (?), *Chiodecton petraeum*, *Lecanactis dilleniana* (dif.).

Tipo nomenclatural: James et al., Lichen Ecology. tb 15, Inv. 2 (holotipo), 1977.

3.4. **Lecanactino monstrosae-Dirinetum insulanae** ass. nova.

Región Macaronésica (Madeira). De forma puntual, llega a Marruecos (Sidi Ifni) y Portugal (Cabo de Roca).

Características: *Dirina insulana*, *Dirina insulana* f. *sorediata*, *Llimonaea occulta*, *Opegrapha circumducta* (?).

Tipo nomenclatural: Tab. 11, Inv. 1

Catálogo descriptivo de las comunidades observadas.

A. **Rocelletea phycopsis** classis prov.

Ecología: Agrupa a comunidades saxícolas constituidas por líquenes crustáceos y fruticulosos que tienen, en gran parte, *Trentepohlia* como fotobionte. Su óptimo ecológico lo encuentran en hábitats que están protegidos del impacto directo de las gotas de lluvia, o en lugares algo expuestos a ella, pero en los que el substrato se seca rápidamente. Se localiza en zonas térmicas y umbrías litorales o sublitorales.

Se instalan en paredes verticales o superverticales y en oquedades, techos y pequeñas cuevas, poco o nada soleadas, orientadas entre el noroeste y noreste. Para su desarrollo dependen, en gran medida, del vapor de agua contenido en el aire por lo que, en muchos casos, se encuentran en biotopos oscuros, protegidos de los vientos dominantes, o bien, están expuestos directamente a los vientos alisios cargados de vapor de agua, procedentes del mar. La orientación N y NW hace que la roca permanezca, durante gran parte del día, más fría que la capa de aire, por lo que son frecuentes los fenómenos de condensación. De esta forma, los líquenes que integran las comunidades ombróforas, pueden tener un aporte adicional de agua, sobre todo en las horas matinales. Poseen un talo hidrófugo por lo que tampoco soportan lugares que están sometidos a constantes salpicaduras de las olas. Así, en la zona supralitoral, desaparecen muchas de las especies que integran la clase. Rehuyen el agua de escorrentía y el agua goteante debida a infiltraciones en substratos porosos, como indica Roux (1979, 1981) en poblaciones de *Dirina*.

Tabla 1: LOCALIDADES ESTUDIADAS

Localidad	A	S	Vp	P	O
Región Mediterránea					
España.					
1. Alicante. Denia. Sierra del Montgó	350	Ca	R-Q	Tm	S
2. Alicante. Jávea. Cabo de la Nao	170	Ca	R-Q	Tm	S
3. Alicante. Jávea. Cabo de S ^a Antonio	180	Ca	R-Q	Tm	S
4. Alicante. Calpe. Peñon de Ifach	10-150	Ca	R-Q	Tm	S
5. Murcia. Cabo Palos. Cabezo de la Fuente	50-200	Ca	M-P	Tm	Sa
6. Murcia. Cartagena. Sierra de la Muela	200-300	Ca	M-P	Tm	Sa
7. Murcia. Cartagena. Cabezo del Cambrón	150-200	Ca	Ch-R	Tm	Sa
8. Murcia. Mazarrón. Sierra de Las Moreras	50	Ca	Ch-R	Tm	Sa
Portugal.					
9. Algarve. Sagrés. Punta de Sagrés	70	Ca	S-Q	Tm	S
10. Sagrés. Cabo de S ^a Vicente	80	Ca	S-Q	Tm	S
11. Estremadura. Setúbal. Castillo de Sesimbra	150	Ca	S-Q	Tm	S
12. Estremadura. Sintra. Cabo de Roca	20-140	Vo	O-Q	Tm	S
Marruecos					
13. Sidi Ifni, 10 km al N de la ciudad	100	Vo	E-A	Im	A
14. Mirhlet. Playa de Tiouriza	50	Ca	E-A	Im	A
15. El Jadida. Cabo Blanco	0-30	Ca	A-R	Tm	Sa
16. Rabat. Playa de Temara	50	Ca	Cl-J	Tm	S
17. Mohammedia. Pont Blondin	20	Si	Cl-J	Tm	S
18. Tánger. Grutas de Hércules	5-20	Ca	Ph-P	Tm	Sh
19. Tánger. Cabo Spatel	30-100	Si	M-Q	Tm	Sh
20. Nador. Cabo Tres Forcas	80-100	Vo	P-T	Tm	Sa
Argelia					
21. Orán. Ain el Turck. Cabo Falcón	30-50	Vo	P-T	Tm	S
22. Orán. Ain el Turck. Los Andaluces	50	Vo	P-T	Tm	S
23. Orán. Ain el Turck. Cabo Lindlés	5-20	Ca	P-T	Tm	S
24. Mostaganem, a 3 km del Cabo Ivi	20-60	Si	P-T	Tm	S
25. Tipasa. Monte Chenoua	5-40	Si	Q-O	Tm	S-Sh
Túnez					
26. Tabarka, a 5 km de Melloulat	100	Si	Q-O	TM	Sh
27. El Haouaria. Cabo Bon	100-150	Si	Q-O	Tm	S
Región Macaronésica					
Canarias					
28. Gran Canaria. Isleta	40	Vo	K-E	Ic	A
29. Gran Canaria. Cuesta de Silva	200	Vo	K-E	Tc	S
30. Gran Canaria. Andén Verde	100	Vo	K-E	Ic	S
31. Tenerife. El Medano	100-170	Vo	K-E	Ic	S
32. Tenerife. Mirador de Guimar	400	Vo	M-J	Tc	Sh

Madeira

33. Caniçal. Machico. Pico do Facho	250-300	Vo		Tc	S
34. Punta de S ^a Lorenzo. Punta de las Gaviotas	20-60	Vo		Tc	S
35. Ribeira Brava, junto al mirador	150-200	Vo		Tc	Sh
36. Porto Moniz	10-15	Vo		Tc	H
37. S ^a Vicente	5-15	Vo		Tc	H
38. Entre Punta de S ^a Jorge y Punta Santana	15-30	Vo		Tc	H
39. Faial. Desembocadura de la Ribeira de Faial	5-30	Vo		Tc	H
40. Degolada. Cruze de Faial a Funchal	100	Vo		Tc	H

Región Eurosiberiana

España.

41. Coruña. Corrubedo. Cacholas	20-50	Si	Ru-Q	Tco	Sh-h
42. Pontevedra. Isla de Ons	128	Si	Ru-Q	Tco	Sh-h

Símbolos utilizados

A: Altitud (msm).

S: Substrato. Ca: Calizas; Vo: Volcánicas; Si: Silíceas.

P: Piso bioclimático. Im: Inframediterráneo; Tm: Termomediterráneo; Ic: Infracariano; Tc: Termocariano; Tco: Termocolino.

O: Ombroclima. A: árido; Sa: Subárido; S: Seco; Sh: Subhúmedo; H: Húmedo.

Vp: Vegetación potencial.

R-Q: Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae Costa, Peris et Figuerola 1983

M-P: Mayteno senegalensis-Periplocetum angustifoliae Rivas Goday et Esteve 1959

Ch-R: Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioides O. Bolos 1957

S-Q: Smilaci mauritanicae-Quercetum rotundifoliae Barbero, Quézel et Rivas Martínez in Rivas-Martínez 1987

E-A: Euphorbio echini-Arganietum spinosae Barbero, Benabid, Quézel, Rivas Martínez et Santos 1982

O-Q: Oleo sylvestris-Quercetum suberis Rivas Goday, F. Galiana et Rivas Martínez in Rivas Martínez 1987

A-R: Asparago-Rhamnion oleoides Rivas Martínez 1975

Cl-J: Clematidi cirrhosae-Juniperetum lyciae Barbero, Quézel et Rivas Martínez 1981

Ph-P: Phillyreo angustifoliae-Quercetum fruticosae Barbero, Quézel et Rivas Martínez 1981

M-Q: Myrto communis-Quercetum suberis Barbero, Quézel et Rivas Martínez 1981

P-T: Periploco laevigatae-Tetraclinidietum articulatae Benabid 1984

Q-O: Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris Barbero Quézel et Rivas Martínez ex Rivas Martínez, Costa et Izco 1984

Ru-Q: Rusco aculeati-Quercetum roboris Br.-Bl., Pando Silva et Rozeira 1956

K-E: Kleinio-Euphorbion canariensis Rivas Goday et Esteve 1965

M-J: Mayteno-Juniperion phoeniceae Santos et Fernández in Santos 1983

Toleran muy bien temperaturas elevadas y escasez de precipitaciones, siempre y cuando la humedad atmosférica sea elevada. Así, en áreas litorales de los pisos inframediterráneo e infracanalario, con ombroclima árido, podemos encontrar poblaciones exuberantes de *Rocella* y *Dirina*. Sin embargo, cuando se deja de sentir la influencia del mar, desaparecen por completo. No toleran temperaturas bajas. La altura y la latitud son, por tanto, factores limitantes, que se oponen al desarrollo de estas comunidades. En Madeira y Canarias, con un clima más oceánico y debido a la influencia de los vientos alísios, pueden alcanzar hasta 900-1000 msm. Al aumentar la latitud, las poblaciones se van empobreciendo progresivamente. De este modo, son muy pocas las especies que integran la clase, que sobrepasan los 60° de latitud Norte.

Poseen una amplitud fótica variable. Aquellas comunidades que se instalan en los lugares más iluminados son ricas en líquenes con biotipo fruticuloso, mientras que en las más esciófilas dominan casi por completo los talos crustáceos a menudo sorediados o de aspecto lepraroide. En general, rehuyen las radiaciones solares directas, protegidas por la orientación o la topografía del substrato.

En resumen, la clase se puede caracterizar como: saxícola, termófila, xeroresistente, aerohigrófila, ombrófoba, halotolerante, algo o poco fotófila, heliófoba y poco o nada nitrófila.

Distribución: Presenta su óptimo desarrollo en los acantilados costeros de la Región Mediterránea y Macaronésica. Se extiende por las islas e islotes de la Región Eurosiberiana y puntos aislados, más o menos térmicos, de las costas de Centroeuropa, desde donde puede llegar hasta el Sur de los Países Escandinavos. En zonas del interior de Europa es sustituida, sobre rocas ácidas, por comunidades de la clase *Leprarietea chlorinae* Wirth 1972. En otras áreas litorales de la Tierra, con clima mediterráneo, así como en zonas costeras tropicales o subtropicales, de los reinos Paleotropical y Neotropical, donde se encuentra el centro principal de diversidad de *Rocellaceae* y *Opegraphaceae*, es probable que sea sustituida por una o varias clases vicariantes, desconocidas en la actualidad. En concreto, en los acantilados costeros de Baja California (Méjico), como tuvimos la oportunidad de observar recientemente, se encuentran comunidades también dominadas por líquenes que tienen *Trentepohlia* como fotobionte, pero que, desde el punto de vista de su composición florística, son muy distintas a las de Europa y Norte de África.

Observaciones: *Dirina massiliensis* f. *sorediata* (= *D. stenhammari* ?) es el único taxon que se encuentra también en zonas de clima oceánico del interior de Centroeuropa (Tehler 1983). A pesar de ésto, no podemos admitir, según nuestros conocimientos actuales, que la clase *Rocelletea phycopsis* penetre en dichas áreas, puesto que:

1º) Habría que confirmar, como se ha indicado en la discusión florística, que los nombres de *Dirina massiliensis* f. *sorediata* y *D. stenhammari* corresponden al mismo taxon.

2º) Desaparecen prácticamente todas las especies características incluidas en el esquema sintaxomómico que proponemos.

Dirina massiliensis f. *sorediata*, en estas condiciones, se encuentra mezclada con especies nitrófilas de la alianza *Caloplacion decipientis* Klement 1950 (Du Rietz 1925, Nowak 1960) o bien forma comunidades monoespecíficas difíciles de interpretar.

En la elaboración de este estudio nos planteamos la posibilidad de proponer uno o varios órdenes dentro de la clase. En un principio se pensó incluir las comunidades epífitas de viejos árboles aislados, matorrales y bosques densos y umbríos, del litoral Mediterráneo-Macaronésico, como un orden. Estas poseen unos requerimientos ecológicos parecidos y comparten algunas especies como: *Bactrospora patellarioides*, *Chiodecton myrticola*, *Thelopsis isiac* y, en ocasiones, *Roccella phycopsis*. Sin embargo, un análisis de los datos bibliográficos existentes, (Klement 1965, Atienza 1982, Llimona et al. 1984, Giralt et Gomez Bolea 1987, Boqueras et Gomez Bolea 1987, Hernández Padrón 1987), nos desaconsejaron subordinarla a la clase *Roccelletea phycopsis*, hasta disponer de una mayor información.

Otra posibilidad que barajamos fué la de incluir en un orden las comunidades de rocas ácidas que colonizan los acantilados costeros y paredes verticales, con óptimo de distribución en la Región Macaronésica. Otro orden agruparía las comunidades de rocas ácidas o básicas que se instalan, preferentemente, en techos, oquedades y cuevas de todo el área de estudio. También comprobamos como podían quedar las comunidades reunidas en un orden de distribución Mediterráneo-Macaronésica y en otro que se extendiera por la Región Eurosiberiana, o bien, en un solo orden que agrupara todas las comunidades saxícolas. Tras un detenido análisis de las tablas de inventarios disponibles y después de ver que especies podrían caracterizar cada uno de los hipotéticos ordenes, llegamos a la conclusión de proponer, de forma provisional, un orden para las comunidades ombrófobas de rocas ácidas y otro para las comunidades de rocas básicas de las costas de Europa y Norte de Africa. No obstante, es cierto que hay numerosas especies que están restringidas al norte y centro de Europa o a la Subregión Mediterránea Oriental e incluso de la Región Macaronésica, que poseen unos requerimientos ecológicos semejantes a los táxones que aquí comentamos, pero que no se han caracterizado desde el punto de vista sintaxonómico y que, por tanto, podrían modificar este esquema en el futuro.

Debido a esta problemática, hemos decidido describir de forma provisional y sin indicar el tipo nomenclatural, todas las unidades con rango superior al de asociación. De esta forma, al entrar en contradicción con los artículos 3b y 5 del

Código Internacional de Fitosociología (Barkman et al. 1986), nuestro esquema sintaxonómico podrá sufrir tantas cuantas modificaciones se estimen oportunas, para llegar a una mejor y más completa caracterización de la clase.

En esta primera aproximación se han elegido, como características de clase todos aquellos táxones que, en condiciones ombróforas, pueden vivir en dos o más tipos de sustratos (rocas ácidas, rocas básicas, epífitos), con un óptimo de distribución en las regiones Mediterránea y Macaronésica. Esto permitirá, si futuras investigaciones así lo aconsejan, la inclusión de un orden que se extendiera por el norte y centro de Europa y/o un orden que reuniera las comunidades epífitas.

Aa. *Dirinetalia massiliensis* Ordo. prov.

Ecología y distribución: Tiene su óptimo en las rocas calizas de la Región Mediterránea. Llega de forma puntual a las Islas Británicas y, probablemente, al sur de los Países Escandinavos. No se conoce de la Región Macaronésica, debido a la ausencia de sustrato favorable para su desarrollo.

Observaciones: Para caracterizar el orden, se han elegido las especies de óptimo mediterráneo que, sobre rocas básicas, penetran en la Región Eurosiberiana.

1.) *Roccellion phycopsis* Egea et Llimona em.

Ecología y distribución: Igual al orden.

Observaciones: La alianza fue propuesta (Egea et Llimona 1984), para agrupar las comunidades saxícolas de rocas ácidas y básicas de la Región Mediterránea. Como características se citaban: *Roccella phycopsis* y *Thelopsis isiaca* f. *saxicola*. En nuestro esquema, la alianza sufre profundas transformaciones. Por un lado queda restringida para comunidades de rocas calizas y por otro lado, los dos táxones citados se han situado entre las características de clase. *Lecanactis grumulosa* var. *grumulosa* es la especie mejor representada en la alianza, ya que posee una presencia y un recubrimiento medio global bastante elevado en las comunidades calcícolas de la Región Mediterránea (vease Apéndice). Menos frecuentes son: *Roccella arnoldii* y *Lecanactis* sp.

El nombre *Roccellion phycopsis* debería ser corregido por el de *Lecanactidion grumulosae*, más acorde con el concepto actual de la alianza. Sin embargo, en virtud de los art. 29 y 40 del código de nomenclatura fitosociológica (Barkman et al. 1986), dicho cambio no puede ser realizado.

Según nuestros conocimientos actuales, la asociación *Dirinetum repandae* es el único sintaxon que puede subordinarse a la alianza. No obstante, las poblaciones de *Opegrapha durieui* y las comunidades con *Dirina cretacea* (hasta la fecha no inventariadas), podrían encontrar acomodo en esta alianza.

1.1. *Dirinetum repandae* Clauzade et Roux 1975

Ecología y Distribución: Sobre rocas básicas (calizas, dolomías etc.), en acantilados costeros más o menos verticales, oquedades techos y pequeñas cuevas, así como en edificaciones más o menos antiguas (iglesias, cementerios, casas, etc.). Se localiza tanto en el litoral como en cadenas montañosas de zonas térmicas, alejadas hasta unos 50-60 km de la costa. Se extiende por todo el litoral de la Subregión Mediterránea Occidental, entre los pisos infra y mesomediterráneo, con ombroclima de árido a subhúmedo (húmedo ?). Su área llega a la Subregión Mediterránea Oriental, como se desprende de los trabajos de Rondon (1969, 1970). En la Región Eurosiberiana se conoce, de forma puntual, de las Islas Británicas (James et al. 1977) y de Cantabria (Norte de España), donde se cita (Renobales 1987) una comunidad constituida por: *Dirina massiliensis*, *D. massiliensis* f. *sorediata*, *Lecanactis grumulosa* y *Arthonia meridionalis*.

Tabla 3. *Dirinetum repandae*

Parámetros sintéticos	RMG %	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Asociación y Alianza.....	14.02	22.38	1.64	19.62	1.14	Grupo de especies
O. <i>Dirinetalia massiliensis</i>	19.10	30.49	0.41	10.88	2.80	bien adaptadas
Cl. <i>Rocelletea phycopsis</i>	27.81	44.39	2.54	30.38	1.46	
Transgresivas:						
O. <i>Verrucarietalia nigrescentis</i>	0.33	0.53	1.10	13.16	0.04	Grupo de especies totalmente
Acompañantes.....	1.21	1.93	1.23	14.71	0.13	inadaptadas

Nº de inventarios: N = 11

Nº total de especies: n = 30

Nº medio de especies por inventario: m = 8.36

RMG del conjunto de especies inventariadas: RMG = 62.65

Observaciones: Clauzade et Roux (1975) describen la asociación, representada por la subasociación *rocclletosum phycopsis* (= *roccllosum*), exclusiva del litoral y por la subasociación *dirinetosum stenhammari* (= *stenhammarosum*), no litoral y no eumediterránea. La primera la caracterizan por la elevada presencia de *Dirina massiliensis* (= *D. repanda*) y *Rocella phycopsis*, y la ausencia total de *Dirina massiliensis* f. *sorediata* (= *D. stenhammari*) y *Opegrapha mougeotii* (sub *O. farinosa*, Roux com. pers.) La segunda subasociación, por el contrario, la distinguen por la presencia exclusiva de *D. massiliensis* f. *sorediata*, la presencia esporádica de *Opegrapha mougeotii* y la ausencia total de *D. massiliensis* típica y *Rocella phycopsis*. *Lecanactis grumulosa* (= *Opegrapha gr.*) se encuentra

TABLA 2. *Dirinetum repandae*

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitud (m)	200	300	50	50	50	120	150	170	350	350	180
Superficie (dm ²)	100	150	100	150	100	150	100	100	200	200	100
Orientación	NE	NE	NE	NE	N	N	N	N	NE	N	N
Inclinación (°)	80	90	80	90	85	90	120	100	90	100	100
Recubrimiento (%)	100	95	100	100	95	100	90	85	100	90	70
Número de especies	8	13	5	12	15	8	6	8	6	6	5

Características de la asociación y alianza

<i>Dirina immersa</i>	2.2	2.2	3.3	2.1	1.1	1.2	1.1	+	+	+	+	IV	8,19
<i>Lecanactis grumulosa</i>	+	+	1.1	+	+	2.2	2.2	+	2.2	2.2	+	IV	5,70
<i>Lecanactis</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	I	0,23

Características del orden *Dirinetalia massiliensis*

<i>Dirina massiliensis</i>	+	1.1	+	+	1.1	2.3	3.2	3.3	3.4	4.3	2.2	V	19,10
----------------------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-------

Características de la clase *Roccelletea phycopsis*

<i>Dirina massiliensis</i>													
f. <i>sorediata</i>	2.2	1.1	1.1	3.3	3.3	3.3	2.1	3.3	3.3	2.3	3.3	V	25
<i>Rocella phycopsis</i>	+	+	1.1	1.2	+	1.1	+	+	2.1	+	1.1	IV	2,3
<i>Thelopsis isiaea</i>	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	0,25
<i>Opegrapha calcarea</i> (dif.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	II	0,25
<i>Opegrapha subelevata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,01

Transgresivas del orden *Verrucarietalia parmigerae*

<i>Caloplaca subochracea</i>													
var. <i>luteococcinea</i>	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,23
var. <i>subochracea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,02
<i>Porina linearis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	0,03
<i>Porina oleriana</i>													
var. <i>ginzbergeri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	0,03
<i>Catillaria lenticularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,01
<i>Gyalecta jenensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,01

Acompañantes

<i>Caloplaca velana</i>													
var. <i>schaereri</i>	+	+	1.1	+	1.1	+	+	1.1	+	+	1.1	III	0,92
<i>Opegrapha rupestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,02
<i>Xanthoria calcicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,02
<i>Caloplaca flavescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,02
<i>Thelidium olivaceum</i>	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,23

Presentes en un inventario:

Caloplaca chalybaea (+; I-2), *Buellia squamulata* (+; I-2), *Gyalecta schisticola* (+; I-4), *Lecania turicensis* (+; I-5), *Aspicilia calcarea* (+; I-5), *Toninia aromatica* (+; I-5); *Candelariella oleaginea* (+; I-5), *Rinodina bischoffii* (+; I-5), *Solenopsis olivacea* ssp. *olivacea* (+, I-5), *Lecanora albescens* (+; I-8).

Localidades de los inventarios:

España

Alicante. Peñón de Ifach (Inv. 6)
 Alicante. Cabo La Nao (Inv. 8)
 Alicante. Cabo de San Antonio (Inv. 11)
 Alicante. Sierra del Montgó (Inv. 9-10)
 Murcia. Sierra de la Muela (Inv. 1-2)
 Murcia. Cabezo de La Fuente (Inv. 4)
 Murcia. Sierra de Las Moreras (Inv. 5)
 Murcia. Cabezo El Cambrón (Inv. 7)

Marruecos

Mirhleft. Playa de Tiouriza (Inv. 3)

representada en las dos subasociaciones formando parte de una variante esciófila.

En base a nuestras observaciones (vease Apéndice) y a los datos aportados por James et al. (1977), Casares (1984), Llimona et al. (1984) y Nimis et al. (1987), la subasociación *roccelletosum*, corresponde en realidad a la asociación típica, la cual lleva con frecuencia *D. massiliensis* f. *sorediata*. Por otro lado, ésta puede alejarse de la costa algunas decenas de kilómetros y mantener sus principales elementos (*D. massiliensis*, *Roccella phycopsis*, *Lecanactis gumulosa*, etc.), como ocurre en la Sierra de Carrascoy y Sierra de la Pila, en Murcia, o en la sierra de Benialí en Alicante. La subasociación *dirinetosum*, tal y como ha sido descrita, podría admitirse para zonas interiores e incluso para lugares muy poco iluminados del litoral, en los que no haya ni *D. massiliensis* ni *Roccella phycopsis*.

Mención aparte merece las asociaciones *Lecanactidetum stenhammari* Du Rietz 1925 (= *Lecanactis stenhammarii* Ass.) y *Verrucario velanae-Caloplacetum xantholytae* Nowak 1960 facies con *Lecanactis stenhammari*. Para Clauzade et Roux (1975), la asociación *Dirinetum repandae* corresponde, en parte, a la asociación de Nowak, pero indican que ésta no es más que una mezcla entre diversas comunidades (*Caloplacetum cirrochroae* Poelt ex Klement 1955, *Caloplacetum murorum* Du Rietz 25 em. Klement 55, etc.). Según Roux (1979: 168), la asociación de Du Rietz es una mezcla de la subasociación *dirinetosum stenhammari* y de poblamientos liquénicos nitrófilos.

Por otro lado, James et al. (1977), aceptan la asociación de Du Rietz y proponen la combinación *Dirinetum stenhammari* (D.R.) James, Hawksworth et Rose 1977. Wirth 1980 no admite dicha combinación pero sí el sintaxon de Du Rietz al que sitúa, junto a la asociación de Nowak, en la alianza *Caloplacion decipientis* Klement 1950. En su esquema sintaxonómico no se alude a la asociación *Dirinetum repandae*.

Si se analiza la composición florística de las asociaciones propuestas por Du Rietz (1925: 48) y Nowak (1960, tb. 19 y 20) se puede comprobar que, a excepción de *Dirina stenhammari* y, muy ocasionalmente, de *Opegrapha mougeotii*, no hay ninguna otra especie en común con la asociación *Dirinetum repandae*, ni con el resto de táxones que se citan, en este estudio, como característicos de las distintas unidades sintaxonómicas. Por el contrario, sí que son frecuentes las especies de diversas unidades sintaxonómicas de la clase *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980.

Nosotros no hemos estudiado suficientemente las comunidades alejadas del litoral ricas en *D. stenhammari*. Sin embargo, en las escasas ocasiones que se han observado, como en la comarca del Noroeste, en Murcia (España), este taxon se ha encontrado formando poblaciones monoespecíficas difíciles de interpretar o mezcladas con *Lecanora pruinosa*, *Caloplaca xantholyta*, *Caloplaca cirrochroa*, etc.

En base a estas consideraciones y las realizadas en la discusión taxonómica de *D. massiliensis* f. *sorediata* podemos concluir:

1) Es necesario un estudio taxonómico detallado para comprobar si los nombres de *Dirina stenhammari* y *D. massiliensis* f. *sorediata* hacen referencia al mismo taxon. Si se llega a la conclusión de que son distintos, en el esquema sintaxonómico que proponemos sólo habría que incluir, con los datos de que disponemos en la actualidad, el segundo de ellos: *D. massiliensis* f. *sorediata*. Por el contrario, si los dos nombres hacen referencia al mismo taxon, éste tendría su óptimo en la clase *Roccelletea phycopsis*. En comunidades bastante alejadas del litoral, habría que tratarlo como diferencial, transgresivo o acompañante de unidades sintaxonómicas de otras clases de vegetación liquénica.

2) La asociación *Lecanactidetum stenhammari* Du Rietz 1925 (= *Lecanactis stenhammarii* Ass.), es válida (Def. I, Art. 2, 7, 14) y no debe ser combinada (Art. 40). Sin embargo, habría que comprobar, con nuevos inventarios tomados preferentemente en la localidad tipo y en otras de la Región Eurosiberiana, si la asociación es heterogénea, como propone Roux (1979), en cuyo caso se consideraría como "nomen dubium" y habría que rechazarla (Art. 37).

3) La comunidad aludida por James et al. (1977) para las Islas Británicas está constituida, entre otras especies, por: *Dirina massiliensis*, *D. massiliensis* f. *sorediata*, *Lecanactis grumulosa*, *Opegrapha calcarea*, *O. mougeotii* y *O. subelevata*. Esta composición florística corresponde claramente a la asociación *Dirinetum repandae* y no a la asociación *Dirinetum stenhammari*

Variabilidad:

1.1.a. *Dirinetum repandae* subas. *roccelletosum phycopsis* Clauzade et Roux 1975.

Esta subasociación, como ya se ha indicado, es en realidad la asociación típica. Está dominada casi exclusivamente por *Dirina massiliensis*, *D. massiliensis* f. *sorediata*, *Roccella phycopsis* y *Lecanactis grumulosa*. En los puntos más iluminados y menos protegidos de las precipitaciones, penetran algunas especies de la asociación *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux ex Roux 1978, como: *Caloplaca subochracea* var. *luteococcinea*, *Porina linearis* y *Porina oleriana*. En rocas que presentan superficies de escorrentía o rezuman agua después de las lluvias, penetra con relativa frecuencia *Caloplaca velana* var. *schaereri*, especie transgresiva de comunidades heminitrófilas de los pisos termo y mesomediterráneo.

En el SE de España, SW de Marruecos (tabla 2) y probablemente en Mallorca y Portugal, *Dirina immersa* forma parte también de la asociación. Este taxon no se conoce del litoral septentrional de la Región Mediterránea. De momento no encontramos razones suficientes que justifiquen un nuevo sintaxon, por lo que se ha incluido, como característica, en la subasociación *roccelletosum*. Sin embargo, es posible que futuras investigaciones permitan reconocer una nueva unidad con *Dirina immersa*, con óptimo en áreas de

ombroclima árido y subárido (seco?) de la Subregión Mediterránea Occidental. En este caso la subasociación *roccelletosum* quedaría relegada a zonas de ombroclima seco y subhúmedo de los pisos termo y mesomediterráneo y lugares térmicos del litoral de la Región Eurosiberiana.

Según se desprende de los trabajos de Zahlbruckner (1910, Rondon (1969) y Tehler (1983) existe, en la Subregión Mediterránea Oriental, una comunidad con: *Dirina cretacea*, *Arthonia meridionalis*, *Lecanactis grumulosa*, *Opegrapha durieui*, etc., desconocida por nosotros, que debe estar íntimamente relacionada con esta subasociación.

1.1.b. *Dirinetum repandae* subas. *dirinetosum stenhammari* Clauzade et Roux 1975.

Comunidad relativamente esciófila, que coloniza las rocas calizas de zonas más o menos alejadas de la costa y en fisuras y cuevas muy poco iluminadas del litoral. Se caracteriza por la presencia de *Dirina massiliensis* f. *sorediata* y *Lecanactis grumulosa* y la ausencia total de *Dirina massiliensis*, *D. immersa* y *Roccella phycopsis*.

Cuando se producen aportes de nitratos sobre la comunidad, se desarrollan especies de la asociación *Caloplacetum cirrochroae* Poelt ex Klement 1955, como *Caloplaca cirrochroa* o *C. xantholyta*. Si los nitratos son aportados por aguas de escorrentía, entonces aparecen como transgresivas especies de la asociación *Caloplacetum gyalolechioidis* Clauzade et Roux 1975.

1.1.c. *Dirinetum repandae* subas. *opegraphetosum durieui* Egea et Llimona 1984.

Conocida hasta la fecha solo del litoral del SE de España, en el piso termomediterráneo subárido y seco. Se encuentra a escasos metros del mar (4-120 msm), sobre rocas blandas y porosas. Se instala preferentemente en dunas fósiles y conglomerados calizos, sobre paredes verticales o algo superverticales, orientados al norte.

Junto a *Opegrapha durieui* se desarrollan las especies más comunes de la asociación.

1.2. Nomina invalida

Poblaciones de *Opegrapha durieui*

Mencionadas por primera vez por Roux (1978, 1981) de Portugal. Se trata de una comunidad que coloniza las rocas blandas y porosas (dunas fósiles, conglomerados calizos, etc.), sobre paredes más o menos inclinadas o verticales, situadas a escasos metros del mar. Si la humedad ambiental es relativamente elevada, puede desarrollarse sobre calizas más compactas. Hasta la fecha se ha

TABLA 4. Comunidad de *Opegrapha durieui*

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Nº de registro	623	624	580	625	618	622	624	574	579	573	572	610	609	628		
Altitud (m)	70	80	10	80	20	70	70	50	20	5	15	15	15	150		
Superficie (dm ²)	200	150	50	200	70	60	30	150	60	150	200	40	20	20		
Orientación	N	W	NW	W	NE	NE	NW	N	NW	N	NW	W	N	N		
Inclinación (°)	110	80	110	90	90	130	95	90	85	120	110	90	80	110		
Recubrimiento (%)	100	70	100	90	100	70	100	95	70	100	80	20	80	100		
Nº de especies	10	7	8	8	9	7	8	7	6	5	8	4	7	6		
Características de la comunidad																
<i>Opegrapha durieui</i>	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	.	+	3.4	2.3	2.2	2.2	3.3	3.3	V	16,79
<i>Arthonia meridionalis</i>	1.1	2.2	1.1	+	2.2	.	3.3	.	1.1	.	.	.	.	.	III	5,36
<i>Opegrapha aff. caesarensis</i>	1.1	1.1	.	.	.	3.3	+	.	.	.	.	.	.	.	II	3,04
Características de la alianza <i>Roccellion phycopsis</i>																
<i>Lecanactis grumulosa</i> v. gr.	1.1	.	2.2	.	2.2	.	.	2.2	.	2.2	.	.	.	1.1	III	4,64
Características del orden <i>Dirinetalia massiliensis</i>																
<i>Dirina massiliensis</i>	1.2	+	2.3	.	.	1.1	.	2.3	2.3	.	3.4	3.4	+	.	IV	8,94
<i>Opegrapha variaeformis</i>	2.2	2.2	1.1	1.1	.	.	2.2	1.1	3.3	.	2.2	2.2	2.2	.	IV	6,96
<i>Opegrapha mougeotii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	.	.	I	1,25
Características de la clase <i>Roccelletea phycopsis</i>																
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i>	2.2	.	.	2.3	2.3	.	+	.	.	.	.	.	.	2.2	II	4,29
<i>Roccellia phycopsis</i>	.	.	.	2.2	.	.	.	2.2	.	1.1	2.3	.	.	.	II	3,39
<i>Diploicia subcanescens</i> (dif.)	.	1.1	+	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	+	.	1.1	.	III	0,90
<i>Thelopsis isiacae</i>	1.1	.	2.2	.	1.2	+	2.2	1.1	1.1	.	1.1	.	2.2	.	IV	4,11
<i>Opegrapha subelevata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I	0,17
<i>Opegrapha calcarea</i> (dif.)	.	.	.	2.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	II	1,25
Transgresivas del orden <i>Verrucarietalia parmigeriae</i>																
<i>Porina linearis</i>	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	II	0,37
<i>Porina oleriana</i>	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I	0,35
Acompañantes																
<i>Caloplaca velana</i> var. <i>schaererii</i>	.	+	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	+	+	.	.	.	III	0,56
<i>Catillaria chalybeia</i>	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	0,02
<i>Lecania spadicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	I	0,01
<i>Toninia aromatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	0,01
<i>Petractis telothremella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I	1,07
Localidad de los inventarios																
Portugal								Marruecos								
Algarve. Punta de Sagrés (Inv. 1, 6, 7)								El Jadida. Cabo Blanco (Inv. 3, 9)								
Algarve. Cabo de Sã Vicente (Inv. 2, 4)								Rabat. Playa de Temara (Inv. 8)								
Estremadura. Sesimbra (Inv. 14)								Tánger. Grutas de Hércules (Inv. 10, 11)								
Argelia																
Tipasa. Monte Chenoua (Inv. 5)																
Orán. Cabo Lindlès (Inv. 12, 13)																

observado del litoral del Norte de Africa y mitad meridional de Portugal. Conocida también del sur de Córcega (Bricaud et Roux, en prensa).

Se caracteriza por la elevada presencia y recubrimiento de *Opegrapha durieui*, *Arthonia meridionalis* y *Opegrapha variaeformis*. En el Algarve (Portugal) se enriquece con la entrada de *Opegrapha aff. caesarensis*. Las cuatro especies representan más del 45% de la superficie total cubierta, con una tensión relativamente fuerte (tabla 5).

En nuestros inventarios (tabla 4), son también frecuentes especies características de distintas unidades sintaxonómicas de la clase *Roccelletea phycopsis* como: *Dirina massiliensis*, *Thelopsis isiaca* o *Roccella phycopsis*. En ocasiones la comunidad se ha encontrado ligada a condiciones netamente ombrófilas, por lo que es probable, que las especies anteriormente mencionadas, deban ser consideradas como transgresivas en las poblaciones de *Opegrapha durieui*. De acuerdo con Roux (com. litt.) antes de proponer esta comunidad como una nueva asociación, son necesarias nuevas investigaciones para precisar mejor su ecología, así como su exacta posición sintaxonómica.

Tabla 5. Comunidad de *Opegrapha durieui*

Parámetros sintéticos	RMG %	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Característica de:						
Comunidad.....	25.19	39.68	1.71	23.95	1.66	Grupo de especies
Al. Roccellion phycopsis.....	4.64	7.31	0.43	6.02	1.21	
O. Dirinetalia massiliensis.....	17.15	27.02	1.43	20.03	1.35	bien adaptadas
Cl. Roccelletea phycopsis.....	14.11	22.23	2.07	28.99	0.77	Gr. esp. medianamente adap.
Transgresivas						
O. Verrucarietalia parmigeriae.....	0.72	1.13	0.43	6.02	0.19	Grupo de especies
Acompañantes.....	1.67	2.63	1.07	14.99	0.18	totalmente inadaptadas

Nº de inventarios: N = 14

Nº total de especies: n = 20

Nº medio de especies por inventario: m = 7.14

RMG del conjunto de especies inventariadas: RMG = 63.48

Ab. *Roccelletalia fuciformis* Ordo prov.

Ecología y distribución: Coloniza las rocas ácidas (silíceas o volcánicas) del litoral de Europa y Norte de Africa.

2.) *Roccellion tinctoriae* Klement 1965

Ecología y distribución: Reúne las comunidades que se instalan sobre rocas volcánicas o silíceas, en los acantilados costeros expuestos directamente a la

influencia de los vientos alísios, en lugares bien iluminados. Se extiende por el litoral de la Región Macaronésica y Portugal, hasta las Islas Anglonormandas. Penetra en puntos excepcionalmente húmedos de las costas mediterráneas. Se caracteriza por un predominio absoluto de los talos fruticulosos, mientras que los biotipos crustáceos quedan reducidos a pequeños talos debajo de éstos.

Observaciones: La alianza fue propuesta con el nombre de *Roccellion* (Klement 1965), constituida exclusivamente por la asociación *Roccelletum tinctoriae*. Follmann (1973), sin aportar nuevos datos, propone para esta alianza el nombre *Roccellion tinctoriae* (Klement) Follmann. Dicha combinación no puede ser aceptada, ya que la alianza está válidamente publicada y no hay ningún cambio de posición o rango (Art. 40, Rec. 10D). El nombre completo del sintaxon dado por Klement, queda implícito en el nombre dado a la asociación.

En la descripción original no se indica de forma explícita sus especies características o diferenciales. A excepción de *Roccella tuberculata* y *Roccella fuciformis* var. *fuciformis*, que se han subordinado al orden, se han considerado como características de la alianza las indicadas por su autor en la única asociación que incluye dentro de ella (Art. 8).

Según Klement (1965) y Follmann (1973), la alianza podría quedar incluida en la clase *Rhizocarpetea geographici*, Mattick ex Wirth 1972. Si bien es cierto que encontramos, en ocasiones, un cierto número de táxones de esta clase, no es menos cierto que la penetración se realiza por los márgenes, en el límite externo de la comunidad y que su presencia y recubrimiento medio global es muy bajo. Dichas especies deben ser consideradas por tanto como transgresivas.

En la actualidad, la asociación *Roccelletum tinctoriae*, es la única que puede incluirse dentro de la alianza. Sin embargo, las poblaciones de *Roccella* y *Ramalina incrassata* (Massé 1966) y la asociación *Ramalinetum bourgeanae* (Follmann 1976), publicadas de forma inválida, podrían formar parte de ella.

2.1. *Roccelletum tinctoriae* Klement 1965

Ecología y distribución: Sobre rocas volcánicas, en acantilados costeros más o menos verticales o subverticales de la Región Macaronésica, donde puede encontrarse por encima de los 700 msm (Follmann 1976). En la Región Mediterránea, solo se ha inventariado en Orán (Argelia). En Sidi Ifni (Marruecos) y Cabo de Roca (Portugal) se han observado comunidades que están íntimamente relacionadas con esta asociación.

Composición florística:

a.) *Características de la asociación y unidades superiores:*

Está constituida por una gran biomasa de talos fruticulosos de *Roccella* y, en ocasiones, de *Ramalina*. Los talos crustáceos de diversas especies de la familia *Opegrafáceas* y de *Dirina* están escasamente representados.

TABLA 6. As. Roccelletum tinctoriae

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nº de registro	645	643	604	550	565	512	445	494	
Altitud (m)	50	280	50	100	40	400	150	170	
Superficie (dm ²)	80	100	30	120	70	10	30	50	
Orientación	N	E	N	NE	NE	E	N	N	
Inclinación (°)	90	90	80	85	75	130	80	45	
Recubrimiento (%)	80	90	100	95	90	55	90	80	
Nº de especies	17	8	8	12	7	6	6	10	

Características de asociación y alianza

Roccella canariensis	2.2	1.1	2.2	3.4	1.1	1.1	3.4	2.2	V	15,93
Ramalina rosacea (dif.)	2.2	+	1.1	+	1.1	1.2	1.1	3.3	V	7,82
Roccella fuciformis var. maderensis	+	1.1	+	+	+	+	+	+	I	0,31

Características del orden Roccelletalia fuciformis

Roccella vicentina	2.2	2.2	2.2	+	2.2	2.2	3.3	1.2	V	14,37
Roccella fuciformis var. fuciformis	+	2.2	+	+	2.2	1.1	+	+	III	4,07
Roccella tuberculata	+	+	+	1.1	+	+	+	+	II	0,32

Características de la clase Roccelletea phycopsis

Roccella phycopsis	2.2	+	+	+	3.3	+	+	+	III	6,58
Diploicia subcanescens (dif.)	1.1	+	1.2	+	2.2	+	2.2	2.2	IV	6,25
Bactrospora patellarioides	+	2.2	+	+	+	+	+	+	II	1,88
Thelopsis isiaca	+	+	+	+	+	3.3	+	+	II	4,71

Transgresivas de la alianza Lecanactidion monstrosae

Opegrapha lutulenta	+	+	+	+	+	+	+	+	II	0,03
Dirina insulana	1.1	+	+	+	+	+	+	+	II	0,32
Dirina insulana f. soredata	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,01
Dirina paradoxa subsp. africana	+	+	2.2	+	+	+	+	+	II	1,88
Lecanactis grumulosa var. monstrosa	1.1	+	+	+	+	+	+	+	I	0,31
Sclerophyton circumscriptum	+	+	+	+	+	+	+	+	I	0,01

Transgresivas del suborden Pertusarienalia leucosorae

Caloplaca crenularia	+	+	+	1.1	+	+	+	+	II	0,33
Rinodina oxydata	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	II	0,62
Rinodina alba	+	+	+	1.1	+	+	+	2.2	II	2,18

Acompañantes

Lecanora sulphurella	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	III	0,65
Caloplaca gloriae	+	+	+	+	+	+	+	1.1	II	0,32

Presentes en un solo inventario: Hafellia leptoclinoides (+, I-1); Lecanora schistina (+, I-1); Lecidella subincongrua (+, I-4); Pertusaria monogona (+, I-4); Buellia lactea (1.1, I-4); Lecanora gangaleoides (+, I-4); Caloplaca irrubescens (1.1, I-8), Ramalina requienii (+, I-8).

Localidades de los inventarios:

España. Canarias

Gran Canaria, Andén Verde (Inv. 7, 8)
Gran Canaria, Cuesta de Silva (Inv. 4)
Gran Canaria, Isleta (Inv. 5)
Tenerife, Mirador de Guimar (Inv. 6)

Portugal

Machico, Pico do Facho (Inv. 2)
Punta de San Lorenzo (Inv. 1)

Argelia

Orán, Los Andaluces (Inv. 3)

En base a los inventarios realizados por nosotros (tabla 6), la asociación está dominada por *Roccella canariensis*, *R. vicentina*, *R. fuciformis* var. *fuciformis* y *R. phycopsis*.

Tabla 7. *As. Roccelletum tinctoriae*

Parámetros sintéticos	RMG %	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Asociación y alianza.....	24.06	34.83	2.00	21.62	1.61	Grupo de especies
O. Roccelletalia fuciformis.....	18.76	27.16	1.62	17.51	1.55	
Cl. Roccelletea phycopsis.....	19.42	28.11	1.75	18.92	1.49	bien adaptadas
Transgresivas de:						
Al. Lecanactidion monstrosae.....	2.56	3.71	1.25	13.51	0.27	Grupo de especies
SO. Pertusarienalia leucosorae.....	3.31	4.79	0.87	9.40	0.51	
Acompañantes.....	0.97	1.40	0.75	8.11	0.17	bien adaptadas

Nº de inventarios: N = 8

Nº total de especies: n = 29

Nº medio de especies por inventario: m = 9.25

RMG del conjunto de especies inventariadas: RMG = 69.08

Ramalina rosacea posee una presencia elevada, pero el recubrimiento medio es bajo. Otras especies como: *Roccella fuciformis* var. *maderensis* y *R. tuberculata* están muy pobremente representadas en nuestra tabla. *Roccella tinctoria*, *R. teneriffensis* y *R. boergesenii*, citadas, como las anteriores, en la descripción original del sintaxon, no las hemos encontrado ni en las poblaciones inventariadas, ni fuera de ellas. De existir estas especies en Canarias y Madeira, en particular *Roccella tinctoria*, no son ni mucho menos tan abundantes como podría desprenderse de la tabla sintética presentada por Klement (1965). En cuanto a *R. teneriffensis*, es probable que se trate simplemente de un morfotipo de *R. fuciformis*.

b.) *Transgresivas*: Se encuentra en contacto, y por tanto hay formas de transición, con distintas unidades sintaxonómicas de la alianza *Lecanactidion monstrosae* y del suborden *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987. En ambos casos, tanto el recubrimiento medio como la tensión son relativamente bajos (tabla 7).

Observaciones: De acuerdo con Follmann (1976: 272) *Roccella tinctoria* juega un papel subordinado en la asociación. Sin embargo, no puede admitirse el nombre *Roccelletum canariensis* por él propuesto, ya que no puede ser rechazado o corregido un nombre simplemente porque otro taxon caracterice mejor al sintaxon (Art. 29). Un problema distinto sería, si se demuestra que *Roccella tinctoria* no está presente en Tenerife (Canarias), de donde proceden los inventarios de la tabla original. En este caso se habría producido un error taxonómico que permitiría corregir el nombre del sintaxon (Art. 43). Este hecho

no se desprende de los comentarios realizados por Follmann en el trabajo anteriormente citado.

La diagnosis original de esta unidad sólo contiene una tabla sintética, por lo que es preciso designar un neotipo (Art. 21). No obstante, debido el problema arriba comentado, sobre la correcta identidad de *Roccella tinctoria* en Canarias, y a que en los inventarios realizados por nosotros faltan algunas de las características principales, preferimos dejar sin tipificar el sintaxon, en espera de disponer de inventarios más completos.

2.2 Nomina invalida

Poblaciones de *Roccella* y *Ramalina incrassata*

Massé (1966) en su trabajo de las Islas Glenann, al sur de Bretaña (Francia), presenta una tabla sintética de 10 inventarios, que denomina "poblaciones de *Roccella* y *Ramalina incrassata*". Su comportamiento ecológico es semejante a las comunidades que aquí describimos. Se instala sobre granitos, en paredes verticales o superverticales umbrías, orientadas desde el noreste hacia el noroeste.

La comunidad comparte algunas especies con la asociación *Ramalinetum scopularis* (DR) Klement 1955, descrita para el norte y oeste de los Países Escandinavos, como: *Ramalina siliquosa*, *Anaptychia runcinata* o *Tephromela atra*. Sin embargo, tanto la presencia de *Roccella fuciformis* (V) *Roccella phycopsis* (V), *Ramalina siliquosa* v. *crassa* (V) *Diploicia canescens* (V) y *Opegrapha conferta* (I), como la ausencia de *Ramalina subfarinacea*, *Ramalina cuspidata*, *Ramalina capitata*, etc., confieren originalidad a la población.

Por otro lado, James et al. (1977) indican la presencia de la asociación *Ramalinetum scopularis* en las Islas Británicas. Aquí, junto a las especies características de la asociación, se citan muchas especies de distintas unidades sintaxonómicas de la clase *Rhizocarpetea geographici*. Además, aluden a una facies más húmeda y resguardada de la asociación que incluye, entre otras especies a: *Enterographa hutchinsiae*, *E. zonata*, *Opegrapha conferta*, *O. gyrocarpa* y *O. lithyrga*.

Follmann (1973) menciona, como acompañantes más frecuentes de *Ramalina siliquosa* s.l., en las costas del noroeste de la P. Ibérica, a: *Anaptychia runcinata*, *Pertusaria pseudocorallina*, *Roccella fuciformis*, *Xanthoria parietina*, *Tephromela atra*, *Roccella phycopsis*, *Ochrolechia parella* y *Rhizocarpon richardii* ssp. *constictum* (= *Rhizocarpon atlanticum*). Para esta comunidad, propone el nombre *Ramalinetum siliquosae* (Du Rietz) Follmann (nom. inval., Art. 30 y 40) subordinado a la alianza *Roccellion tinctoriae*.

En base a estos datos, pensamos que el comportamiento de *Ramalina siliquosa*, en el litoral atlántico de la Región Eurosiberiana, es semejante al observado en otras especies saxícolas del género *Ramalina*, en el litoral de la Región Mediterránea y Macaronésica. En condiciones de humedad atmosférica

elevada, buena iluminación, ausencia de protección frente a las precipitaciones, conviven con especies de la clase *Rhizocarpetea geographici*. Por el contrario, en condiciones ombrófilas se encuentra junto a táxones que tienen *Trentepohlia* como fotobionte.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se podrían admitir dos asociaciones independientes ricas en *Ramalina siliquosa*. Una de ellas, *Ramalinetum scopularis* Du Rietz ex Klement 1955, estaría subordinada a la clase *Rhizocarpetea geographici*, dentro del suborden *Pertusarienalia leucosorae* Egea et Llimona 1987, con un óptimo de distribución en el norte de la Región Eurosiberiana e Islas Británicas. De forma relictual debe llegar al norte y noroeste de la P. Ibérica. La otra asociación sería equivalente a las poblaciones de *Rocella* y *Ramalina incrassata* y, probablemente también, a la facies húmeda de la asociación *Ramalinetum scopularis* (James et al. 1977) y a la comunidad aludida por Follmann (1973). Su óptimo estaría situado en las Islas e Islotes del Sur y Centro de la Región Eurosiberiana. Desde el punto de vista sintaxonómico, habría que incluirla en la alianza *Roccellion tinctoriae*. Sin embargo, no podemos aceptar, de momento, ninguno de los nombres propuestos para esta segunda asociación, puesto que todos ellos están en contradicción con el código de nomenclatura fitosociológica.

Ramalinetum bourgeanae Follmann 1976, nomen nudum

Se trata de un sintaxon descrito de las Islas Canarias, situado dentro de la alianza *Roccellion tinctoriae* (Follmann 1976). Según su descripción, se localiza en los acantilados más expuestos a la luz y al agua, así como en las aristas y parte alta de bloques de lava suelta, entre 300-900 msm, en contacto con la asociación *Roccelletum tinctoriae*. Como especies más características se citan diversas especies de *Ramalina* (*R. bourgeana*, *R. decipiens*, *R. maciformis*, etc.). Ni en la descripción original, ni en trabajos anteriores o posteriores del autor se ha encontrado una tabla de inventarios o de presencia, por lo que su nombre no está validamente publicado (Art. 2b y 7). En la lista de especies no hay ninguna *Roccellaceae* ni ninguna *Opegraphaceae*, por lo que su inclusión en la alianza, aunque probable, es dudosa.

Es necesario realizar un estudio más detallado de esta comunidad en la Región Macaronésica, y ver la relación existente con la alianza que aquí comentamos o con la alianza *Dimelaenion radiatae* Llimona 1975. Por otro lado, Llimona et Egea (1984) proponen para el SE de España la asociación *Ramalinetum bourgeanae*, de forma válida y efectiva. De confirmarse que las comunidades de Canarias ricas en *Ramalina bourgeana* corresponden a otro sintaxon, habría que buscarle un nuevo nombre.

TABLA 8. *As. Dirinetum africanae*

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de registro	20	617	566	607	605	594	595	608	554	619	600	576
Altitud (m)	100	80	50	40	50	80	100	60	100	10	10	20
Superficie (dm ²)	50	20	120	40	100	20	100	100	50	50	60	60
Orientación	N	W	NE	NE	N	N	N	NE	W	N	NE	N
Inclinación (°)	120	95	120	120	90	120	70	90	100	110	115	85
Recubrimiento (%)	100	100	80	90	85	85	100	95	100	80	95	80
Nº de especies	7	5	8	6	9	8	8	7	7	6	6	8

Características de la asociación

<i>Dirina paradoxa</i>															
subsp. <i>africana</i>	3.3	2.2	3.2	1.1	2.2	2.3	3.3	3.4	4.4	2.3	2.3	2.2	V	25,41	
<i>Dirina p.</i> subsp. <i>africana</i>															
f. <i>sorediata</i>	1.1	1.1	1.1	2.2	+	+	1.1	2.2	*	*	*	*	IV	3,35	
<i>Lecanactis wernerii</i>	2.2	1.1	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	*	II	1,66	
<i>Enterographa zaborskiana</i>	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	*	*	I	0,01	

Características de la alianza *Lecanactidion monstrosae*

<i>Lecanactis grumulosa</i>															
var. <i>monstrosa</i>	1.1	*	2.3	3.3	+	3.3	*	*	*	2.2	2.2	*	III	10,21	
<i>Opegrapha lutulenta</i>	*	3.3	*	+	1.1	+	*	1.1	+	1.1	*	2.2	IV	5,02	
<i>Opegrapha caesarensis</i>	*	*	*	*	+	*	*	*	*	*	*	*	I	0,01	
<i>Lecanactis aff. wernerii</i>	+	*	*	*	+	*	*	*	*	*	*	*	I	0,02	
<i>Sclerophyton circumscriptum</i>	2.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	1,25	

Características del orden *Roccelletalia fuciformis*

<i>Roccella vicentina</i>	*	*	1.1	*	*	*	*	*	*	*	+	2.2	II	1,46
<i>Roccella fuciformis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.2	I	0,20

Características de la clase *Roccelletea phycopsis*

<i>Roccella phycopsis</i>	1.1	*	1.1	1.1	*	+	*	1.1	*	1.1	+	*	III	1,05
<i>Diploicia subcanescens</i> (dif.)	*	*	2.3	*	+	2.2	*	*	+	1.2	+	*	III	2,73
<i>Bactrospora patellaroides</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	0,20
<i>Thelopsis isiaea</i>	*	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	*	*	I	0,20
<i>Opegrapha subelevata</i>	*	*	*	1.1	*	*	*	1.1	*	*	+	*	II	0,42
<i>Opegrapha calcarea</i> (dif.)	*	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	+	*	I	0,21

Transgresivas del suborden *Pertusarienialea leucosorae*

<i>Caloplaca crenularia</i>	*	1.1	*	*	*	*	*	1.1	+	*	*	1.1	II	0,63
<i>Hafellia leptoclinoides</i>	*	*	+	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	I	0,21
<i>Rinodina subglaucescens</i>	*	*	*	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	I	0,20
<i>Lecanora schistina</i>	*	*	1.1	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	I	0,41
<i>Buellia fimbriata</i>	*	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	*	I	0,01
<i>Rinodina alba</i>	*	*	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	I	0,01
<i>Pertusaria gallica</i>	*	*	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	I	0,01

Acompañantes

<i>Xanthoria calcicola</i>	*	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	1.2	I	0,21
<i>Tephromela atra</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	+	*	*	*	I	0,01
<i>Catillaria chalybeia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+	*	+	I	0,02
<i>Ramalina rosacea</i>	*	*	*	*	*	*	1.1	*	*	*	*	*	I	0,20

Localidades de los inventarios

Argelia

Mostaganen, a 3 km del Cabo Ivi (Inv. 4, 8)
Orán, Los Andaluces (Inv. 5)
Típara, Monte Chenoua (Inv. 10)
Orán, Cabo Falcón (Inv. 11)

Marruecos

Nador, Cabo Tres Forcas (Inv. 2, 6, 7)
Tanger, Cabo Sparte (Inv. 3)
Fédala, Pont Blondin (Inv. 12)

Canarias

Gran Canaria, Andén Verde (Inv. 9)

Túnez

Tabarka (Inv. 1)

3. *Lecanactidion monstrosae* All. prov.

Ecología y distribución: Agrupa las comunidades de rocas ácidas, que colonizan los techos, oquedades y cuevas en el litoral de la mitad meridional de Europa y Norte de Africa. En la Región Mediterránea, se instala también en las paredes más o menos verticales y umbrías. En todas las asociaciones de la alianza hay un predominio de los talos crustáceos, frente a los foliáceos.

3.1. *Dirinetum africanae* Egea et Llimona 1984 corr.

Ecología y distribución: La asociación se conoce con exactitud de las rocas volcánicas del SE de España (Cabo de Gata, en Almería e Islas del Mar Menor, en Murcia) y Canarias (Tenerife, Gran Canaria), así como de las rocas ácidas (silíceas o volcánicas) del litoral del Norte de Africa (entre Mohammedia, en Marruecos y el Cabo Bon, en Túnez). Debe extenderse hasta las Islas del Cabo Verde y Senegal, de donde se conocen citas de *Dirina paradoxa* subsp. *africana*. No se ha encontrado en Madeira. En Canarias, la asociación queda relegada, por la asociación *Roccelletum tinctoriae*, a los lugares poco iluminados, mientras que en el resto de su área se desarrolla, además, en paredones verticales o superverticales umbríos (tablas 8 y 9).

Tabla 9. As. *Dirinetum africanae*

Parámetros sintéticos	RMG %	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Característica de:						
Asociación.....	30.43	55.00	2.00	28.25	1.95	Grupo de especies
Al. <i>Lecanactidion monstrosae</i>	16.51	29.84	1.58	22.32	1.34	bien adaptadas
O. <i>Roccelletalia fuciformis</i>	1.66	3.00	0.33	4.66	0.64	Grupo de especies
C.l. <i>Roccelletea phycopsis</i>	4.81	8.69	1.67	23.59	0.37	poco adaptadas
Transgresivas:						
SO. <i>Pertusarienalia leucosorae</i>	1.48	2.67	1.00	14.12	0.18	Grupo de especies
Acompañantes.....	0.44	0.79	0.50	7.06	0.11	totalmente inadaptadas

Nº de inventarios: N = 12

Nº total de especies: n = 28

Nº medio de especies por inventario: m = 7.08

RMG del conjunto de especies inventariadas: RMG = 55.33

Composición florística:

a) *Características de la asociación:* Se caracteriza por la presencia casi exclusiva de *Dirina paradoxa* subsp. *africana* en todas las localidades de su área. *D. paradoxa* subsp. *africana* f. *sorediata* muestra también una presencia bastante elevada, y puede llegar a ser dominante en los biotopos más oscuros. *Lecanactis wernerii* y

Enterographa zaborskiana, forman parte de la asociación en puntos aislados del Norte de Africa.

b) *Características de la alianza Lecanactidion monstrosae*: *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa* es el taxon mejor representado de la alianza, en todas las poblaciones inventariadas de la P. Ibérica y Norte de Africa. *Opegrapha lutulenta* es frecuente en los inventarios del Norte de Africa. Del SE de España, tan solo disponemos de un inventario con este último taxon (Llimona et Egea 1984); sin embargo, se ha observado con relativa frecuencia, en las comunidades ombróforas de Cabo de Gata, y en las islas Columbretes (Llimona, com. litt.). *Opegrapha caesarensis*, *Sclerophyton circumscriptum* y *Lecanactis* aff. *wermeri* están escasamente representadas en la asociación.

c) *Características de unidades superiores*: Es de destacar la elevada presencia y recubrimiento de *Roccella phycopsis* y *Diploicia subcanescens*. Otras especies como: *Opegrapha subelevata*, *O. calcarea* y *Bactrospora patellarioides* son bastante raras. *Thelopsis isiaca* debe ser más frecuente de lo que en apariencia se podría pensar, por su escasa presencia en nuestros inventarios. Se trata de un taxon con un talo en general poco desarrollado, que puede quedar enmascarado por el talo de otros líquenes, por lo que pasa fácilmente desapercibido.

d) *Transgresivas*: Se encuentran algunas especies procedentes del suborden *Pertusariales* *leucosorae* Egea et Llimona 1987 como *Lecanora schistina*, *Hafellia leptocinoides*, *Protoparmelia montagnei*, *Pertusaria gallica*, etc.

e) *Acompañantes*: En general raras y reducidas a algunas especies nitrófilas, como *Xanthoria calcicola* o *Caloplaca irrubescens*, que penetran por los bordes de la comunidad.

Variabilidad

3.1.a *Dirinetum africanae* subas. *roccelletosum vicentinae* Egea et Llimona 1984.

Observada hasta la fecha sólo en las lavas ácidas del Cabo de Gata (SE de España), en lugares donde la humedad atmosférica y la influencia marina son muy elevadas y la termicidad invernal es excepcional. Su área debe extenderse a puntos de Canarias y SW de Marruecos.

Se caracteriza por la elevada presencia de *Roccella vicentina* y de algunos taxones incluidos en la alianza *Lecanorion montagnei*, como: *Ramalina rosacea*, *R. requienii* y *R. tingitana*. Esta comunidad recuerda por su fisionomía, a la asociación *Roccelletum tinctoriae*.

b) En el SE de España (Egea et Llimona 1984), puede distinguirse claramente una variante fotófila de la asociación típica, donde son frecuentes las especies transgresivas de la alianza *Lecanorion montagnei* Llimona 1987 in Egea et Llimona 1987.

Observaciones: Para la elaboración de este estudio, se ha realizado una revisión de todo el material de *Dirina*, depositado en el herbario de la Universidad de Murcia (MUB). Comprobamos que todos los ejemplares citados como *D. massiliensis* var. "*schistosa*", excepto los recolectados sobre rocas silíceas del Cabo de Palos, en Murcia, presentaban esporas mayores que las que se citaban en la bibliografía para *D. massiliensis* (Tehler 1983). Enviamos algunos de estos ejemplares al Dr. Tehler (Estocolmo), quién nos confirmó, aunque con ciertas reservas, que se trataba de *D. paradoxa* subsp. *africana*. Nosotros no encontramos ningún carácter diferencial que permita distinguir entre las poblaciones de Canarias, denominadas como *D. paradoxa* subsp. *africana* (Tehler 1983), y las poblaciones de la Región Mediterránea que habíamos llamado con el nombre de *Dirina repanda* var. "*schistosa*" (Egea et Llimona 1984, Egea et al. 1987, Llimona et Egea 1984). Por tanto, pensamos que ambos nombres hacen referencia al mismo taxon. Llimona y colaboradores, en el libro de resúmenes del VII Simposio Nacional de Botánica Criptogámica, celebrado en Madrid en 1986, mencionan de las areniscas rojas del Bajo Llobregat (Barcelona), una comunidad integrada por *Dirina massiliensis* var. *schistosa*, *Roccella phycopsis*, *Solenopsora holophaea*, *Gyalecta schisticola* y *Opegrapha* gr. *lutulenta* (= *O. subelevata*). Por otro lado, Egea et Llimona (1984) citan, en la distribución de la asociación *Dirinetum schistosae*, su presencia en las areniscas del Bundsandstein de Valencia, Castellón, Tarragona, Bajo Llobregat y Cabo de Creus. Sería necesario hacer un estudio detallado del taxon denominado como *Dirina schistosa* en la mitad septentrional de la Región Mediterránea y levantar nuevos inventarios en dicha área, para precisar con exactitud si estas poblaciones pertenecen o no a la asociación *Dirinetum africanae*.

3.2. Lecanactino plocinae-*Dirinetum sorediatae* Egea et Rowe 1987

Ecología y distribución: Se encuentra relegada a las oquedades de rocas, concavidades y pequeñas cuevas orientadas al norte, sobre areniscas y esquistos de consistencia variable. Conocida de zonas costeras y montañas sublitorales de Cádiz (España) y Tánger (Marruecos), en el piso termomediterráneo con ombroclima subhúmedo.

Composición florística

a) *Características de la asociación:* En base a la descripción original (Egea et Rowe 1987), las especies que mejor caracterizan la asociación son: *Schismatomma hafellneri* y *Lecanactis premnea* var. *saxicola* (= *L. plocina* auct.), ya que no están presentes en ningún otro sintaxon de la clase. *Buellia saxorum* y *Rinodina subglaucescens* son especies de mayor valencia sintaxonómica, que poseen aquí una presencia muy elevada. La primera de ellas puede utilizarse como diferencial frente a otras asociaciones de la alianza. La segunda se ha incluido como diferencial de la alianza.

TABLA 10. As. *Sclerophytetum circumscriptae*

Nº de orden	1	2	3	4		
Altitud	—	—	20	40		
Superficie (dm ²)	200	25	80	100		
Orientación	NE	NW	E	E		
Inclinación (°)	—	90	120	115		
Recubrimiento (%)	60	—	100	70		
Nº de especies	10	8	7	5		
Características de la asociación						
<i>Arthonia endlicheri</i>	.	1	.	.	II	0.62
<i>Chiodecton petreum</i>	2.2	.	.	.	II	3.75
Características de la alianza <i>Lecanactidion monstrosae</i>						
<i>Sclerophyton circumscriptum</i>	2.2	3.3	1.1	2.2	V	23.12
<i>Lecanactis grumulosa</i>						
var. <i>monstrosa</i>	.	2.2	.	+	III	3.77
Características del orden <i>Roccelletalia fuciformis</i>						
<i>Roccella fuciformis</i>	1.+	.	.	.	II	0.62
<i>Roccella vicientina</i>	.	.	1.1	.	II	0.62
<i>Opegrapha conferta</i>	.	.	.	1.1	II	0.62
Características de la clase <i>Roccelletea phycopsis</i>						
<i>Roccella phycopsis</i>	2.1	.	1.2	+	IV	4.40
<i>Dirina masiliensis</i>						
f. <i>soriedata</i>	.	.	1.1	1.1	III	1.25
Transgresivas de las poblaciones de <i>Roccella</i> y <i>Ramalina incrustata</i>						
<i>Ramalina siliquosa</i>	+1	1.1	.	.	III	0.65
<i>Ramalina</i> s.						
var. <i>crassa</i>	.	.	+	.	II	0.02
Transgresivas del suborden <i>Pertusarienalia leucosorae</i>						
<i>Hafellia leptoclinoides</i>	+	.	2.2	.	III	3.76
<i>Lecanora gangaleoides</i>	+	1	.	.	III	0.65
<i>Pertusaria flavicans</i>	.	+	.	.	II	0.02
<i>Protoparmelia psarophana</i>	3.3	2.1	.	.	III	13.12
<i>Rinodina subglaucescens</i>	.	.	+	.	II	0.02
<i>Tephromela atra</i>	.	+1	.	.	II	0.62
Acompañantes						
<i>Diploicia canescens</i>	.	.	1.1	1.1	III	1.25
<i>Lecania tenera</i>	3.3	.	.	.	II	9.37
<i>Lecanora orosthea</i>	1.2	.	.	.	II	0.62

Localidades de los inventarios

Gran Bretaña

Channel Islands, Alderney (Inv. 1, James 1975)

Isles of Scilly, St Mary (Inv. 2, James 1966)

España. Galicia

Coruña. Corrubedo. Cacholas (Inv. 3,4)

b) *Características de unidades superiores*: *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, se encuentra presente en todos los inventarios realizados de la asociación (Egea et Rowe 1987, tb 2), con un recubrimiento muy elevado. *Opegrapha lutulenta* es la única especie de la alianza que se encuentra bien representada. Otras especies presentes son: *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *Roccella vicentina*, *R. fuciformis* var. *fuciformis* y *R. phycopsis*.

c) *Transgresivas*: En los lugares más iluminados y menos protegidos de la lluvia, penetran algunas especies del suborden *Pertusarienalia leucosorae* como: *Lecanora schistina*, *L. gangaleoides*, *Hafelia leptoclinoides* etc.

d) *Acompañantes*: *Lepraria incana* se muestra como una de las acompañantes más fieles en esta comunidad, en particular, cuando se trata de rocas porosas rezumantes o con la superficie fisurada.

Observaciones: véase *Lecanactis premnea* var. *saxicola* y *Schismatomma hafellneri*, en discusión taxonómica.

3.3. *Sclerophytetum circumscriptae* P. D. James, Hawksworth et Rose 1977

Ecología y distribución: En oquedades de rocas silíceas marítimas protegidas de la lluvia. Restringida a las costas del sur y oeste de las Islas Británicas, de donde se extiende hasta el noroeste de la P. Ibérica. Su área queda limitada, por tanto, al litoral del centro y sur de la Región Eurosiberiana, en el piso colino.

Composición florística.

a) *Características de la asociación*: En nuestra opinión, y tomando como referencia la descripción original de la asociación (James et al. 1977) y dos inventarios (tabla 10) tomados por nosotros en La Coruña (España), las especies que mejor pueden caracterizar a la asociación son: *Chiodecton petraeum* y probablemente, *Arthonia endlicheri*. Ambas especies son desconocidas de las comunidades de rocas ácidas de la Región Mediterránea y Macaronésica. *Lecanactis dilleniana* puede ser considerada como diferencial, ya que penetra en otras comunidades del interior de centroeuropa.

b) *Características de la alianza Lecanactidion monstrosae*: Junto a *Sclerophyton circumscriptum* se encontraría, como especies más frecuentes: *Opegrapha caesarensis* y, de forma ocasional, *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa*.

c) *Características de unidades superiores*: Están presentes algunas especies como: *Roccella phycopsis*, *Dirina massiliensis* f. *sorediata* y *Chiodecton myrticola*.

d) *Transgresivas*: Al igual que otras asociaciones de la alianza, parecen frecuentes las especies transgresivas del suborden *Pertusarienalia leucosorae*.

Observaciones: Todos los inventarios realizados en la Región Mediterránea y Macaronésica, ricos en *Sclerophyton circumscriptum*, poseen una composición florística distinta a la asociación descrita por James et al. (1977) para las Islas Británicas.

Por otro lado, en base a la descripción original, la asociación *Sclerophytetum circumscriptae*, queda como un conjunto heterogéneo, difícil de interpretar. Entre

TABLA 11. As. Lecanactino-Dirinetum insulanae ass. nova

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Nº de registro	670	669	640	651	663	666	637	630	646	665	655	657	658	659	664	641	652		
Altitud (m)	25	15	250	150	15	10	80	120	30	15	100	20	30	5	10	250	10		
Superficie (dm ²)	100	60	40	20	30	100	200	60	30	30	30	25	120	100	80	60	150		
Orientación	NE	N	NE	N	NW	NE	NE	N	NE	NE	N	N	N	N	N	N	N		
Inclinación (°)	100	130	140	120	130	90	100	120	120	130	130	110	90	110	140	130	90		
Recubrimiento (%)	100	90	90	80	60	90	100	100	95	40	90	50	100	90	80	80	80		
Nº de especies	12	8	10	11	4	7	9	11	9	7	4	4	11	7	11	11	11		
Características de la asociación																			
Dirina insulana	2.3	1.1	2.3	1.1	1.1	2.2	3.3	1.1	2.2				3.4			2.3	1.1	IV	9,55
Dirina insulana f. soredata	+	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	1.1		2.2	2.3	1.2		1.1	1.1			IV	4,71
Opegrapha circumducta	1.1	+							1.1	3.3								II	2,50
Llimonaea occulta								+										I	0,01
Características de la alianza Lecanactidion monstrosae																			
Lecanactis grumulosa var. monstrosa	1.1		1.1			3.3	1.1	+				1.1	1.1	4.4				III	6,62
Sclerophyton circumscriptum							2.2	3.3	+	1.1					1.1			II	3,39
Opegrapha lutulenta		2.3	1.1						2.2									II	1,91
Lecanactis aff. wernerii	+							1.1	1.1									I	0,30
Características del orden Roccelletalia fuciformis																			
Roccella vicentina	2.2	1.1	+	+			2.2				+		+	+		1.1	2.2	IV	2,97
Roccella fuciformis	1.2		1.1	+												2.2	1.1	II	1,32
Roccella tuberculata						+				1.1							1.1	I	0,30
Características de la clase Roccelletea phycopsis																			
Roccella phycopsis	+	2.2				1.1	+		1.1	1.1			1.1		1.1	+	2.2	III	2,51
Thelopsis isiacae			+	2.2		1.1	1.1								1.1			II	1,32
Bactrospora patellaroides			2.2	1.1	+				1.2	2.2	1.1		1.1		2.2			III	3,24
Diploicia subcanescens (dif.)	1.2			1.1		1.1		+		1.1			1.1	+	1.1		1.2	III	1,04
Dirina massiliensis f. soredata						1.1	1.1											I	0,14
Chyodecton myrtilcola							+											I	0,01
Transgresivas de la alianza Roccellion tinctoriae																			
Roccella canariensis	+		1.1				1.1										+	II	0,30
Roccella fuciformis var. maderensis	+									+						1.1		I	0,15
Acompañantes																			
Caloplaca crenularia		+	1.1													+	+	II	0,16
Belonia sp.						+									1.1		+	I	0,15
Pertusaria rupestris								+	+						1.2			II	0,16
Gyalecta sp.											+	1.1		+			+	II	0,16
Buellia stellulata													+	+				I	0,01
Gyalecta jenensis				+											+			I	0,01
Caloplaca conversa								+							+			I	0,01
Ramalina requienii	+	1.1															+	I	0,16

Presentes en un inventario

Hyperphyscia adglutinata (+, Inv. 4); Lecania turicensis (+, Inv. 4); Caloplaca irrubescens (1.1, Inv. 4); Bacidia inudata (+, Inv. 8); Rinodina subglaucescens (+, Inv. 13); Sphinctrina turbinata (+, Inv. 13); Rinodina oxydata (+, Inv. 13); Lecanora schistina (+, Inv. 13); Rinodina gennarii (+, Inv. 15); Pertusaria gallica (+, Inv. 16); Xanthoria calcicola (+, Inv. 16).

Localidades de los inventarios:

Portugal. Madeira

Entre Punta de San Jorge y Punta de Santana (Inv. 1, 2)
 San Vicente (Inv. 5, 6, 10, 15)
 Machico, Pico do Farcho (Inv. 3, 16)
 Punta de San Lorezo (Inv. 9)
 Ribeira Brava (Inv. 4)
 Porto Moniz (Inv. 17)
 Degolada (Inv. 11)
 Desemboradura de la Ribeira de Faial (Inv. 12, 13, 14)

Portugal. Estremadura

Sintra, Cabo Roca (Inv. 8)

Marruecos

Sidi Ifni (Inv. 7)

las especies más características se citan un buen número de táxones, (*Caloplaca arnoldii*, *C. littorea*., *Catillaria littorella*, *Lecanora schistina*, *Rinodina subglaucescens* etc.), que no están representados en la tabla de inventarios y que deben considerarse, según nuestras observaciones, como transgresivas de otras comunidades o, a lo sumo, como diferenciales locales. Junto a estas especies, hay un núcleo importante de especies como: *Lecanactis monstrosa*, *Opegrapha caeserensis*, *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, *Roccella phycopsis*, etc, que son las que nos han llevado a incluir la asociación en el esquema sintaxonómico que proponemos.

3.4. *Lecanactino monstrosae-Dirinetum insulanae* ass. nova

Ecología y distribución: Sobre rocas volcánicas, en paredes superverticales, oquedades, techos y pequeñas cuevas. Conocida de Madeira, Sidi Ifni (Marruecos) y Cabo de Roca (Portugal). Es probable su presencia en otras áreas de la Región Macaronésica e Islas del noroeste de España, al sur de la Región Eurosiberiana.

Tabla 12. As. *Lecanactino-Dirinetum insulanae*

Parámetros sintéticos	RMG %	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Asociación.....	16.77	38.90	1.76	20.35	1.91	Grupo de especies
Al. <i>Lecanactidion monstrosae</i>	12.22	28.35	1.23	14.22	1.99	bien adaptadas
O. <i>Roccelletalia fuciformis</i>	4.59	10.65	1.12	12.95	0.82	Grupo de especies
Cl. <i>Roccelletea phycopsis</i>	8.26	19.16	2.06	23.81	0.80	medianamente adaptadas
Transgresivas:						
Al. <i>Roccellion tinctoriae</i>	0.45	1.04	0.41	4.75	0.22	Grupo de especies
Acompañantes.....	0.82	1.90	1.41	16.30	0.12	totalmente adaptadas

Nº de inventarios: N = 17

Nº total de especies: n = 34

Nº medio de especies por inventario: m = 8.65

RMG del conjunto de especies inventariadas: RMG = 43.11

Composición florística.

a) *Características de la asociación:* Se caracteriza por la elevada presencia y recubrimiento de *Dirina insulana* y *D. insulana* f. *sorediata*. Otras especies como:

Opegrapha circumducta, y *Llimonaea occulta* están escasamente representadas, pero son exclusivas de esta asociación (vease Apéndice). En conjunto, forman un grupo de especies bien adaptadas (tablas 11 y 12).

b) *Características de la alianza Lecanactidion monstrosae*: *Lecanactis grumulosa* var. *monstrosa*, *Sclerophyton circumscriptum* y *Opegrapha lutulenta*, son las especies mejor representadas en la asociación. *Lecanactis* aff. *wernerii*, aparece de forma ocasional, mientras que *Opegrapha caesarensis*, no se ha recogido en ningún inventario, aunque es probable que conviva con las especies anteriores en las poblaciones del Cabo de Roca, en Portugal.

c) *Características de unidades superiores*: Las especies más constantes, entre las características de orden y clase son: *Roccella vicentina*, *Thelopsis isiaica* f. *saxicola*, *Roccella phycopsis*, *Bactrospora patellarioides* y *Sclerophyton circumscriptum*.

d) *Transgresivas*: Algunas especies de la asociación *Roccelletum tinctoriae*, como: *Roccella canariensis* y *R. maderense*, pueden penetrar con relativa frecuencia en esta comunidad, pero siempre en los lugares más iluminados.

Observaciones: En la Isla de Ons (Pontevedra, España), se han observado poblaciones integradas por: *Dirina insulana*, *D. massiliensis* f. *sorediata*, *Lecanactis monstrosa*, *Llimonaea occulta*, *Opegrapha caesarensis*, *O. conferta*, *Roccella phycopsis* y *Sclerophyton circumscriptum*, que indudablemente corresponden a la asociación *Lecanactino monstrosae-Dirinetum insulanae*.

Agradecimientos

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento, por la corrección del manuscrito, a los Drs.: Follmann (Köln), X. Llimona (Barcelona), P.L. Nimis (Trieste), S. Rivas Martínez (Madrid) y C. Roux (Marsella). Sus notas y consejos han sido de gran ayuda en la redacción final del manuscrito. De igual modo agradecemos la ayuda prestada a todos los compañeros y amigos que nos han acompañado en las distintas compañías de prospecciones liquenológicas realizadas.

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación Nr PB87-0691 financiado por la D.G.I.C.Y.T.

BIBLIOGRAFIA

- Aptroot A. 1989. *Contribution to the Azores lichen flora*. Lichenologist, 21: 59-65.
- Atienza V. 1982. *Aportación al estudio de los líquenes valencianos: Los epífitos de la Sierra de la Murta*. Tesina Universidad de Valencia.
- Bahillo L., M. E. Lopez de Silanes et R. Carballal. 1987. *Flora líquénica de los roquedos marítimos gallegos*. Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript., 361-370. Granada.
- Barkman J.J. 1958. *Phytosociology and ecology of criptogamic epiphytes*. Assen. 628 pp.
- Barkman J.J., J. Moravec et S. Rauschert. 1986. *Código de nomenclatura fitosociológica*. Vegetatio, 67 (3).

- Boqueras M. et A. Gomez-Bolea. 1987. *La vegetación liquénica epifítica de Quercus suber L. en Catalunya (España)*. Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript., 371-382.
- Bouderesque C.F. 1970. *Recherches sur les concepts de biocoenose et du continuum au niveau de peuplements benthiques sciaphiles*. Vie et Milieu, 21 (1B): 103-136.
- Bouderesque C.F. 1971. *Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos)*. Tethys, 3(1):79-104.
- Bricaud O. et CL. Roux. (en prensa). *Champignons lichénisés et lichénicoles de la France meridionale: espèces nouvelles et intéressantes (IV)*: Bull. Soc. linn. Provence, 41.
- Casares M. 1984. *Investigaciones liquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada*. Tesis Doctoral. Univ. de Granada. Inéd.
- Casares M. et X. Llimona. 1986. *La clase Verrucarietea nigrescentis Wirth 1980 en las calizas béticas de la provincia de Granada*. Cryptogamie. Bryol. Lichénol., 7(2): 103-127.
- Clauzade G. 1970. *La végétation lichénique des îles et îlots de Marseille*. Portug. Acta Biol., 11(1-2): 1-38.
- Clauzade G. et C. Roux. 1975. *Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérés dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne du sud-est de la France*. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 35: 153-208.
- Clauzade G. et C. Roux. 1985. *Likenoj de Okcidenta Eŭropo*. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest. N. Sér. N^o Spéc.: 7, 893 pp.
- Crespo A. et A.G. Bueno. 1984. *Flora liquénica epifítica de Cádiz. I. Los alcornocales de las Sierras de Algeciras*. Anal. de Biol., 1. (Sec. Esp., 1) 1984. Universidad de Murcia. 219-231.
- Crespo A., E. Barreno et V. Vazquez. 1979. *Buellia subcanescens (Physciaceae) en el Norte de España*. Lazaroa 1: 139-141.
- Crevelde M. 1981. *Epilithic Lichen Communities in the Alpine Zone of Southern Norway*. Bibliotheca Lichenologica. 288 pp. Cramer. Vaduz.
- Du Rietz G.E. 1925. *Gotlaendische Vegetationsstudien*. Svenska Växtsociol. Sällsk. Handlingar, 2: 1-65.
- Egea J.M. 1989. *Prospecciones liquenológicas en Africa del Norte. III. Líquenes saxícolas del Cabo Tres Forcas (Nador, Marruecos) y Cabo Falcón (Orán, Argelia)*. Collect. Bot. 17 (2): 183-189.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1981a. *Claves analíticas de los líquenes de rocas silíceas no volcánicas del S.E. de España*. Anal. Univer. Murcia. Ciencias, 37(1-4): 183-218.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1981b. *Líquenes silícícolas de la Sierra de los Filabres y Sierra Alhamilla. (Almería, España)*. Anal. Univ. Murcia. Ciencias, 37(1-4): 107-152.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1981. *Líquenes silícícolas de la Sierra del Relumbrar. (Oeste de Albacete, España)*. Lazaroa, 3: 269-287.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1982. *Los líquenes silícícolas de la Sierra del Cabo de Palos; estudio florístico, fitosociológico y ecológico*. Acta Botánica Malacitana, 7: 11-38.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1984. *Las comunidades liquénicas ombrófilas de la costa del S.E. de España, comprendidas entre el Penyal D'Ifac (Alicante) y Almería*. Collect. Bot., 15: 205-219. Barcelona.
- Egea J.M. et X. Llimona. 1987. *Las comunidades de líquenes de las rocas silíceas no volcánicas del SE de España*. Acta Bot. Barcin., 36: 123 pp.

- Egea J.M. et J.G. Rowe. 1987. *Pertusarietum mammoso-gallicae* y *Lecanactino-Dirinetum soreliatae*. Dos nuevas asociaciones líquénicas rupícolas. Anales J.Bot. Madrid, 44(1): 119-129.
- Egea J.M. et J. G. Rowe. 1988. *Lichenological excursion in North Africa. I. Silicicolous lichens in Marocco*. Collect. Bot., 17(1): 27-45.
- Egea J.M., C. Hernandez-Padron et X. Llimona. 1987. *Aportación al conocimiento de las comunidades de líquenes saxícolas de los pisos inferiores de Tenerife (Canarias)*, Bull. Inst. Cat. Hist. Nat., 54(Sec. Bot. 6): 37-53.
- Egea J.M., X. Llimona et M. Casares. 1982. *Aportación al conocimiento de la flora líquénica silicícola de la parte culminal de Sierra Nevada. I*. Collect. Bot., 13(1): 295-312.
- Fink B. 1935. *The lichen flora of the United States*. Ann. Arbor. Univ. Michigan Press. 422 pp.
- Follmann G. 1973. *Beobachtungen zum Vorkommen spanischer Flechten I. Der Formenkreis um Ramalina siliquosa (Huds.) A.L. Smith*. Philippia, 11(1): 3-12.
- Follmann G. 1976. *Lichen flora and lichen vegetation of the Canary Islands*. In: G. Kunkel, Biogeography and Ecology in the Canary Islands. Dr. W. Junk B. V., The Hague. 267-286 pp.
- Follmann G. et O. Klement. 1969. *Eine neue Felsbewohnende Opegraphacee von den Kanarischen Inseln*. Nova Hedwigia, 18: 819-826.
- Gattefose J. et R.G. Werner. 1932. *Catalogus lichenum Maroccanorum adhuc cognitorum*. Bull. Soc. Sci. Nat. du Maroc, 11: 187-257.
- Giralte M. et A. Gomez-Bolea. 1987. *Estudio fitosociológico de los líquenes epifíticos en la zona litoral del Tarragonés (Catalunya, España)*. Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript. 393-402. Granada.
- Hawksworth D.L., James P.W. et B. Coppins. 1980. *Check-list of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi*. Lichenologist, 12(1): 1-115.
- Hernández-Padrón C. 1987. *Flora y vegetación líquénica epífita de los sabinares herreños*. Bibliotheca Lichenologica, 27.
- Hernández-Padrón C., Sánchez Pinto L. et G. Follmann. 1987. *Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln VII. Arealtypen und Verbreitungsmustern einiger Neufunde*. Cour. Forschungsinst. Senckenberg, 95: 189-199.
- James P.W., D.L. Hawksworth et F. Rose. 1977. *Lichen communities in the British Isles*. In: Seaward M.R.D. Lichen Ecology. Academic Press. 293-413 pp.
- Klement O. 1955. *Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften*. Beih. Feddes Repert., 135: 5-194.
- Klement O. 1965. *Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen*. Nova Hedwigia, 9: 435-501.
- Klement O. 1965. *Zur Kenntnis der Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln*. Nova Hedwigia, 9: 503-582.
- Krog H. et H. Osthagen. 1980. *The genus Ramalina in the Canary Islands*. Norw. J. Bot., 27: 255-296.
- Lettau G. 1932. *Monographische Bearbeitung einiger Flechtenfamilien 1*. Lief. Fedde Rep. Spec. Nov. Beih., 69: 1-250. Berlin-Dahlem.

- Llimona X. 1975. *Xanthoria resendei*. Poelt et Tav. en el SE de España; fitosociología y corología. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 32(2): 909-922.
- Llimona X. et J.M. Egea. 1984. *La vegetación líquénica saxícola de los volcanes del Mar Menor (Murcia, SE de España)*. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat., 51 (Secc. Bot. 51): 77-99.
- Llimona X., N. Hladun et A. Gómez-Bolea. 1984. *La vegetació líquénica de les Illes Medes*. In: Ros, J. (ed.), Els sistemes naturals de les illes Medes. Arx. Secció de Ciències. Barcelona.
- Llimona X., Egea J. M. et P. Torrente. (en prensa). *Flora y Vegetación líquénica de las lavas del Cabo de Gata (Almería, SE de España)*. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. (Secc. Bot.).
- Maheu J. et A. Gillet. 1922. *Contribution a la connaissance de la lichénologie espagnole*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 22: 349-357.
- Masse L. 1966. *Flore et végétation lichéniques des Iles Glénan (Finistère)*. Rev. Bryol. et Lichénol, 34: 854-927.
- Meusel, H., E. Jager et E. Weinert. 1965. *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mayhofer H. 1984. *Die saxicolen Arten der Flechtengattungen Rinodina und Rinodinella in der alten Welt*. Journ. Hattori Bot. Lab., 55: 327-493.
- Nimis P.L. et J. Poelt. 1987. *The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia*. Studia Geobot., 7(1): 1-269.
- Nimis P. L., M. Monte et M. Tretiach. 1987. *Flora e Vegetazione lichenica di aree archeologiche del Lazio*. Studia Geobotanica, 7: 3-161.
- Nowak J. 1960. *Saxicolous associations of the lichens of Cracow-Czestochowa Upland*. Fragm. Flor. Geobot., 6(3): 323-392.
- Nylander W. 1867. *Addenda nova ad lichenographiam europaeam. Continuatio Sexta*. Flora, 50(24): 374.
- Ozenda P. et G. Clauzade. 1970. *Les Lichens. Etude Biologique et Flore Illustrée*. 801 pp. Masson et Cie. Paris.
- Pentecost A. et B. Coppins. 1983. *Key to Opegrapha in Great Britain*. Bull. Brit. Lich. Soc., 53: 27-35.
- Poelt O. 1969. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Cramer. Berlin. 757 pp.
- Poelt J. et A. Vezda. 1977. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft. I. J.* Cramer. Vaduz. 258 pp.
- Poelt J. et A. Vezda. 1981. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft. II. J.* Cramer. Vaduz. 390 pp.
- Redinger K. 1938. *Graphidaceae*. In Rabenhorst's Kryptogamenflora, 9(2-1): 181-404. Leipzig.
- Renobales G. 1987. *Hongos liquenizados y liquenícolas de las rocas carbonatadas en el oeste de Vizcaya y parte oriental de Cantabria*. Tesis doctoral ined. Univer. del País Vasco.
- Rivas Martínez S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A. Madrid.
- Rondon Y. 1969. *Contribution à l'étude des lichens de l'île de Crète*. Revista Fac. Ciénc. Lisboa, 16(1): 105-117.
- Rondon Y. 1970. *Contribution à l'étude des lichens du Péloponèse*. Port. Acta Biologica, 11(1-2): 38-50.

- Rondon Y. 1972. *Aperçu sur la végétation lichénique de l'île de Port-Cros II. Les lichens rupicoles*. Ann. Soc. Sc. Nat. Arq. Toulon et du Var., 67-72.
- Roux C. 1978. *Complément à l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calciocols du SE de la France*. Bull. Mus. Hist. Nat. (Marseille), 38: 65-186.
- Roux C. 1979. *Etude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calciocols du Sud-Est de la France*. Tesis doct. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris.
- Roux C. 1981. *Etude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calciocols du Sud-Est de la France*. Bibliotheca Lichenologica, 15
- Rowe J.G. et J.M. Egea. 1986. *Líquenes silicícolas de las sierras costeras occidentales de la comarca de Algeciras (Cádiz, S. de España)*. Acta Botánica Malacitana, 11: 55-74.
- Rowe J. G. et J. M. Egea. 1987. *Líquenes de parque Natural de Grazalema. I: Silicícolas*. Acta Bot. Malacitana, 13: 279-298.
- Sánchez-Pinto L. 1978. *Contribución a la flora líquénica de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, 73-78.
- Sancho L. G. et A. Crespo. 1987. *Consideraciones taxonómicas acerca del género Protopermelia Choisy en el Sistema Central (España)*. Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript., 441-449.
- Santesson R. 1984. *The lichens of Sweden and Norway*. Stockholm et Uppsala.
- Tavares C.N. 1941. *Algumas especies de líquenes novas para os Açores*. Bol. Soc. Portu. Cien. Nat., 13(2): 232-234.
- Tavares C.N. 1952. *Contribution to the lichen flora of Macaronesia. I: Lichens from Madeira*. Portug. Acta. Biol., 3: 308-391.
- Tavares C.N. 1955. *Enterographa insulana C. Tav.* In Lichenes Lusitaniae Sel. Exs. 3: 1, nº 53.
- Tehler A. 1983. *The genera Dirina and Roccellina (Roccellaceae)*. Opera Bot., 70: 1-86.
- Tehler A. 1985. *Roccellina jamesii Tehler sp. nov. and Dirina insulana (C. Tav.) Tehler (Roccellaceae) from Ascension Island*. The Bryologist, 88(2): 131-134.
- Torrente P. et J.M. Egea. 1989. *La familia Opegraphaceae en la Región Mediterránea de la Península Ibérica y Norte de Africa*. Bibliotheca Lichenologica. J. Cramer. Stuttgart.
- Werner R. G. et R. Deschatres. 1970. *Nouvelle contribution à l'étude des lichens de la Corse*. Bull. Soc. Bot. France 117: 261-282.
- Wirth V. 1969. *Neue und wenig beobachtete Silikatflechten-gemeinschaften Mitteleuropas*. Herzogia, 1: 195-208.
- Wirth V. 1972. *Die Silikatflechten- Gemeinschaften in ausseralpinen Zentraleuropa*. Dissert. Bot. 306 pp. Cramer.
- Wirth V. 1980. *Flechtenflora*. Ulmer Stuttgart. 552 pp.
- Zahlbruckner A. 1910. *Vorarbeiten zur einer Flechtenflora Dalmatiens*. Wien.

Author's Address:

Prof. José M. EGEA
 Universidad de Murcia
 Departamento de Biología Vegetal (Botánica)
 Murcia - Spain

Apendice I. Esquema sintaxonomico detallado de la clase provisional Roccelletea phycopsis

Clase provisional "Roccelletea phycopsis"

Bactrospora patellarioides, Chiodecton myrtilcola (?), Diploicia subcanescens (dif.), Dirina massiliensis, f. soreliata, Opegrapha subelevata, Roccella phycopsis, Thelopsis isiaca (incl. f. saxicola)

Orden provisional "Dirinetalia massiliensis" Caloplaca velana var. schaeferi (dif.) Dirina massiliensis, Opegrapha calcarea (dif.) O. mougeotii, O. variaeformis		Orden provisional "Roccelletalia fuciformis" Opegrapha conferta, Roccella fuciformis var. fu., R. vicentina, R. tuberculata				
Alianza Roccellion phycopsis Lecanactis granulosa var. gr., Lecanactis sp., Opegrapha rupestris (dif.), Roccella arnoldii		Alianza Roccellion tinctoriae Ramalina decipiens, R. rosacea (dif.) Roccella boergesenii, R. canariensis, R. maderensis, R. teneriffensis, R. tinctoria	Alianza provisional "Lecanactidio monstrosae" Lecanactis granulosa var. monstrosa, L. aff. wernerii, Opegrapha caesarensis, O. dialeuca (?) O. lutulenta, Rinodina subglaucescens (dif.), Sclerophyton circumscriptum			
As. Dirinetum repandae Igual a la alianza Dirina inersa	(?)Pobl. de Opegrapha durieui Opegrapha durieui Arthonia meridionalis Opegrapha aff. caesarensis	As. Roccelletum tinctoriae Igual a la alianza	As. Dirinetum africanae Dirina paradoxa subsp. africana, O. p. subsp. a. f. soreliata, Ente- rographa zaborskiana, Lecanactis wernerii	As. Lecanactino plocinae- Dirinetum soreliatae Schismatomma hafelneri, Lecanactis prenea var. saxicola, Buella saxorum	As. Sclerophytetum circumscriptae Arthonia endlicheri Chiodecton petraeum	As. Lecanactino monstrosa Dirinetum insulanae Dirina insulana, O. i. f. soreliata, Llimonaea occul- ta, Opegrapha circumducta

Apéndice II. Matriz de presencia y recubrimiento de todas las especies en cada una de las unidades fitosociológicas operativas consideradas

1. *Dirinetum repandae roccelletosum* (Clauzade et Roux 1975).- 2. *Dirinetum repandae roccelletosum* (Egea et Llimona 1984).- 3. *Dirinetum repandae roccelletosum* (Casares 1984).- 4. *Dirinetum repandae roccelletosum* (en este estudio).- 5. *Dirinetum repandae dirinetosum* (Clauzade et Roux 1975).- 6. *Dirinetum repandae dirinetosum* (Casares 1984).- 7. *Dirinetum repandae opegraphetosum* (Egea et Llimona 1984).- 8. Comunidad de *Opegrapha durieui* (en este estudio).- 9. *Roccelletum tinctoriae* (Klement 1966).- 10. *Roccelletum tinctoriae* (en este estudio).- 11. Comunidad de *Roccella* y *Ramalina incrassata* (Masé 1966).- 12. *Dirinetum "schistosae"* (Egea et Llimona 1984).- 13. *Dirinetum "schistosae"* (en este estudio).- 14. *Dirinetum "schistosae" roccelletosum* (Egea et Llimona 1984).- 15. *Sclerophytetum circumscriptae* (James et al. 1977).- 16. *Lecanactino-Dirinetum sorediatae* (Egea et Rowe 1987).- 17. *Lecanactino-Dirinetum insulanae* (en este estudio)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Bactrospora patellarioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 1.88	.	.	I 0.2	.	.	I 0.38	III 3.24
<i>Chiodecton myrtilcola</i> (?)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0.01
<i>Diploicia subcanescens</i> (dif.)	.	I 0.22	.	.	.	.	.	III 0.90	.	V 6.25	.	II 2.98	III 2.73	I 0.35	.	I 0.20	III 0.25
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i>	.	V 32.5	V 34.16	V 25	V 57.68	V 70.83	IV 11.87	II 4.29	.	.	.	.	.	.	III 1.25	V 14.03	I 0.14
<i>Opegrapha subelevata</i>	.	.	.	I 0.1	.	.	.	I 0.17	.	.	.	.	III 0.03	.	.	.	.
<i>Roccella phycopsis</i>	V 4.21	IV 11.37	V 13.27	V 2.30	.	.	II 3.75	II 3.39	.	III 6.58	V -	V 22.34	III 1.05	V 24.64	IV 4.40	III 2.52	III 1.78
<i>Thelopsis isiaea</i>	.	II 0.68	.	II 0.25	.	.	II 0.62	III 3.93	.	II 4.71	.	I 0.15	I 0.20	.	.	.	II 1.18

<i>Caloplaca velana</i> var. <i>schaererii</i> (dif.)	II 0.03	IV 3.42	.	III 0.70	.	.	IV 4.4	III 0.56	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dirina massiliensis</i>	V 62.50	V 13.19	V 6.67	V 19.10	.	.	IV 5.0	IV 8.94	.	.	.	.	.	.	.	II 11.15	.
<i>Opegrapha calcarea</i> (dif.)	I 0.01	II 2.95	III 0.03	II 0.25	.	.	IV 0.67	II 1.25	.	.	.	.	I 0.21	.	.	.	.
<i>Opegrapha mougeotii</i>	.	I 0.01	.	.	II 0.03	.	II 0.62	I 1.25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Opegrapha variaeformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV 6.96	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Lecanactis grumulosa</i> var. gr.	III 8.14	II 9.54	IV 12.53	IV 5.70	IV 16.96	V 1.67	IV 8.12	III 3.57	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lecanactis</i> sp.	.	.	.	I 0.23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Opegrapha rupestris</i> (dif.)	.	I 1.59	.	I 0.02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Roccella arnoldii</i>	.	.	II 0.83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Dirina immersa</i>	.	.	.	IV 8.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Características y diferenciales provisionales de la clase Roccelletea phycopsis

Características y diferenciales del orden provisional Dirinetalia massiliensis

Características y diferenciales de la alianza Roccellion phycopsis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Arthonia meridionalis</i>	III 1.97	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Opegrapha aff. caesarensis</i>	II 3.04	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Opegrapha durieui</i>	V 35	V 16.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.....																	
<i>Opegrapha conferta</i>	I	.	.	.	II 0.62	.	.
<i>Roccella fuciformis</i>	IV 4.07	V	.	.	I 0.20	.	II 0.62	I 0.01	II 1.32
<i>Roccella vicentina</i>	I 14.37	V	.	I 0.01	II 0.22	V 14.64	II 0.62	II 0.02	IV 0.62
<i>Roccella tuberculata</i>	V 11	.	.	.	.	.	.	.	I 0.30
.....																	
<i>Ramalina decipiens</i> (?)	II	.	.	.	.	.	.
<i>Ramalina rosacea</i> (?)	V	V 1.58	.	II 0.15	I 0.20	III 1.42	.	.	.
<i>Roccella boergesenii</i> (?)	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Roccella canariensis</i>	I	V 11.56	.	.	.	.	.	.	II 0.30
<i>Roccella maderensis</i>	II	I 0.31	.	.	.	.	.	.	I 0.15
<i>Roccella tenerifensis</i> (?)	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Roccella tinctoria</i>	V	.	.	.	.	.	.	.
.....																	
<i>Ramalina siliquosa</i>	V	.	.	.	.	.	.
<i>R. siliquosa</i> var. <i>crassa</i>	V	.	.	.	.	.	.
.....																	
<i>Lecanactis grumulosa</i> var. <i>monstrosa</i>	I 0.31	.	III 10.31	III 10.21	III 7.85	III 3.77	I 2.88	III 6.62
<i>Lecanactis aff. wernerii</i>	I 0.02	.	.	.	.	I 0.14
<i>Opegrapha caesarensis</i>	I 0.01	.	.	.	.	.
<i>Opegrapha lutulenta</i>	II 0.03	.	.	IV 5.02	.	.	III 2.9	II 1.91
<i>Rinodina subglaucescens</i> (dif.)	I 0.01	I 0.20	.	II 0.02	V 21.54	I 0.01
<i>Sclerophyton circumscriptum</i>	I 0.01	.	.	I 1.25	.	V 23.12	.	II 2.39
.....																	
<i>Dirina paradoxa</i> subsp. <i>africana</i>	II 1.88	.	V 30.46	V 25.41	V 22.85	.	II 11.5	.
<i>D. par.</i> subsp. <i>afri.</i> f. <i>sorediata</i>	II 3.60	IV 3.35	II 4.28	.	.	.
<i>Enterographa zaborskiana</i>	I 0.01	.	.	.	.
<i>Lecanactis wernerii</i>	II 1.66	.	.	.	.

Características
de la comunidad
de *Opegrapha*
durieui

Características
del orden provi-
sional *Roccella*-
talia fuciformis

Características de la
alianza *Roccellion tinc-*
toria y asociación *Rocce-*
Tietum tinctoriae

Características de la
alianza *Roccellion tinc-*
toria y asociación *Rocce-*
Tietum tinctoriae

Caracte-
rísticas
comuni-
dad de
Roccella
y *Bama-*
lina lu-
crassata

Características y
diferenciales de la
alianza provisional
Lecanactidion
monstrosae

Características
de la asocia-
ción *Dirinetum*
africana

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Anaptychia runcinata	II	.	.	.	.	.	.
Buellia dispersa	I	.
Buellia fimbriata	I	I	V	.	0.01	.
Buellia subdisciformis	II	0.01	0.01	1.58	.	II	2.31
Caloplaca crenularia	II	I	II	.	.	.	IV	0.41
Caloplaca gloriae	0.33	.	0.46	0.63	.	.	1.76	0.16
Caloplaca irrubescens	II	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca subpallida	0.32	.	I	.	.	.	.	I
Candelariella vitellina	II	.	.	0.16	.	.	.	.	0.14
Diploicia canescens	V	.	.	.	II	.	.
Hafellia leptoclinoides	I	.	III	I	I	1.25	II	.
Lecanora campestris	.	.	II	.	.	.	.	.	.	0.01	.	3.13	0.21	0.35	3.71	1.35	II
Lecanora gangaleoides	.	.	0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora schistina	I	III	.	.	I	III	II	.
Lecidella subincongrua	0.01	.	III	I	III	III	III	I
Parmelia pulla	0.01	.	4.84	0.41	4.64	13.12	6.73	0.01
Pertusaria dealbescens	I	.	I	.	.	.	.	.
Pertusaria flavicans	0.01	.	0.01	.	.	.	.	.
Pertusaria gallica	II	.	.
Pertusaria mammosa	I	I	III	0.62	I	I
Pertusaria monogona	I	.	.	.	I	.	.	.
Pertusaria pertusa var. rupestris	0.01	.	.	.	.	.	.	0.20
Pertusaria rupicola	I	.	.	.	.	I	0.16
Protoparmelia montagnei
Protoparmelia psarophana	II	.	II	.	.	.
Ramalina clementeana	II	.	II	.
Ramalia requienii	I	.	I	.	0.37	II	.	I
	0.01	.	0.18	.	2.15	.	.	0.16

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ramalina tingitana	IV 3.57	.	.	.
Rhizocarpon geographicum	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Rinodina alba	II 2.18	.	I 0.94	I 0.01	.	.	.	.
Solenopsora holophaea	I 0.01	.	.	.
Tephromela atra	II	.	II	.	I 0.01	.	II 0.62	I 0.01	.
<hr/>																	
Lecanora orosthea	II 0.62	.	.
Lecanora subcarnea	III 2.20	.
Lepraria incana	II 3.65	.
<hr/>																	
Bacidia inundata	I 0.01
Buellia lactea	I 0.31	.	.	.	.	.	I 0.01	.
Buellia margantacea	.	.	II 0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Buellia stellulata	I 0.01
Buellia squamulata	.	.	.	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca aurantia	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca chalybaea	.	.	.	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca conversa	I 0.01
Caloplaca variabilis	.	.	II 0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca velana	.	.	IV 0.06	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella oleaginasces	.	.	.	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catillaria chalybeia	II 0.02	.	.	.	I 0.02	.	.	.	.	.
Gyalecta schisticola	.	.	.	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haematomma ochroleucum	I	.	.	.	.	.	.
Hyperphyscia aglutinata	I 0.01
Lecania albariella f. nigra	I 0.02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecania inundata	.	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecania spadica	I 0.01	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Transgresivas
de la clase
Leprarialetea
CH'OMINAE

Acompenantes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Lecania tenera</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	II 9.37	*	*
<i>Lecania turicensis</i>	*	I 0.22	*	I 0.01	*	*	II 0.02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	II 0.01
<i>Lecanora albescens</i>	*	I 0.22	*	I 0.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lecanora congesta</i>	I 0.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lecanora crenulata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lecanora poeltiana</i>	*	*	II 0.06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lecanora pruinosa</i>	I 0.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lecanora sulphurella</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	III 0.65	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leprocaulon microscopium</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I 0.01	*
<i>Ochrolechia androgyna</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	*	*	*	*	*
<i>Parmelia perlata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	*	*	*	*	*
<i>Parmelia reticulata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	*	*	*	*	*
<i>Petractis thelothremella</i>	*	*	*	*	*	*	*	I 1.07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Physcia adscendens</i>	*	*	III 0.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ramalina farinacea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I 0.01	*
<i>Rinodina gennarii</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I 0.01
<i>Rinodina luridescens</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	*	*	*	*	*	*
<i>Rinodina oxydata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	II 0.62	*	*	*	*	*	*	I 0.01
<i>Sphinctrina turbinata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I 0.01
<i>Thelidium olivaceum</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Toninia aromatica</i>	*	*	*	I 0.01	*	*	*	I 0.01	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Xanthoria calcicola</i>	*	*	IV 0.06	I 0.02	*	*	*	*	*	*	*	I 0.01	I 0.21	I 0.01	*	*	I 0.01

Acompañantes